

Aggiornamento delle procedure di valutazione delle piene in Piemonte, con particolare riferimento ai bacini sottesi da invasi artificiali

*Original*

Aggiornamento delle procedure di valutazione delle piene in Piemonte, con particolare riferimento ai bacini sottesi da invasi artificiali / Claps, Pierluigi; Laio, Francesco; Zanetta, Marta. - (2007).

*Availability:*

This version is available at: 11583/1707257 since:

*Publisher:*

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

openAccess

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)



AGGIORNAMENTO DELLE PROCEDURE DI  
VALUTAZIONE DELLE PIENE IN PIEMONTE, CON  
PARTICOLARE RIFERIMENTO AI BACINI SOTTESI  
DA INVASI ARTIFICIALI

# **Relazione conoscitiva**

(I anno di attività)

Pierluigi Claps, Francesco Laio, Marta Zanetta



Enel Produzione SpA



Dipartimento di Idraulica,  
Trasporti e Infrastrutture Civili

**Febbraio 2007**



DIPARTIMENTO DI IDRAULICA, TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE CIVILI  
POLITECNICO DI TORINO

**Pierluigi Claps<sup>1</sup>, Francesco Laio<sup>1</sup>, Marta Zanetta<sup>1</sup>**

(1) Politecnico di Torino [ [claps@polito.it](mailto:claps@polito.it) ]

**AGGIORNAMENTO DELLE PROCEDURE DI  
VALUTAZIONE DELLE PIENE IN PIEMONTE,  
CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AI BACINI  
SOTTESI DA INVASI ARTIFICIALI**

**RELAZIONE CONOSCITIVA**

Working Paper 2007 - 01  
Febbraio 2007



AGGIORNAMENTO DELLE PROCEDURE DI  
VALUTAZIONE DELLE PIENE IN PIEMONTE, CON  
PARTICOLARE RIFERIMENTO AI BACINI SOTTESI  
DA INVASI ARTIFICIALI

# **Relazione conoscitiva**

(I anno di attività)

Pierluigi Claps, Francesco Laio, Marta Zanetta



Enel Produzione SpA



Dipartimento di Idraulica,  
Trasporti e Infrastrutture Civili

**Febbraio 2007**

CONTRATTO DI RICERCA N. 3000056255 - anno 2005 tra Enel S.p.a. e Dipartimento  
di Idraulica, Trasporti ed infrastrutture Civili (DITIC) - Politecnico di Torino

# Indice

Sommario .....	
1.Introduzione .....	1
1.1 Obiettivi .....	1
1.2 L'analisi di frequenza regionale.....	2
2. Analisi dei dati disponibili .....	5
2.1 Sezioni S.I.M.N.....	5
2.2 Stazioni Enel .....	8
2.3 Sbarramenti artificiali .....	9
3. Stima della curva di crescita .....	11
3.1 Confronto tra le stime effettuate .....	11
3.2 Procedura "station year" .....	14
3.3 Confronto tra L-momenti teorici ed empirici.....	17
4. Stima della piena indice .....	23
4.1 Criterio di confronto.....	23
4.2 Stima globale della piena indice .....	24
4.3 Stima della piena indice su gruppi di bacini .....	30
4.4 Metodi di trasformazione delle portate giornaliere in portate al colmo.....	32
5. Stima regionale delle piene di progetto.....	37
5.1 Confronto tra le stime effettuate .....	37
5.2 Valutazione globale della distorsione di stima.....	42
5.3 Valutazione della distorsione di stima su gruppi di bacini .....	44
5.4 Verifica globale della bontà di adattamento.....	45
5.5 Verifica della bontà di adattamento su gruppi di bacini .....	46
6. Conclusioni .....	47
Bibliografia.....	49
Appendice A.....	A-1
Descrizione dei metodi .....	A-1
A.1 Stima della curva di crescita.....	A-3
A.2 Stima della piena indice.....	A-6
Appendice B.....	B-1
Preparazione delle curve di frequenza.....	B-1



B.1 Considerazioni generali.....	B-3
B.2 Il metodo di Hirsch.....	B-3
Appendice C.....	C-1
Valutazione della distorsione di stima.....	C-1
C.1 Test binomiale.....	C-3
Appendice D.....	D-1
Test di adattamento.....	D-1
D.1 Considerazioni generali.....	D-3
D.2 Test di Cramer – von Mises.....	D-3
D.3 Test del valor massimo.....	D-4
Appendice E.....	E-1
Stima delle curve di crescita.....	E-1
E.1 Stima delle curve di crescita nelle sezioni con dati osservati.....	E-3
E.2 Stima delle curve di crescita nelle sezioni senza dati osservati al colmo.....	E-17
Appendice F.....	F-1
Stima regionale delle piene di progetto.....	F-1
F.1 Stima regionale delle piene nelle sezioni con dati osservati.....	F-3
F.2 Stima regionale delle piene nelle sezioni senza dati osservati al colmo.....	F-17
Appendice G.....	G-1
Stazioni esaminate.....	G-1
G.1 Sezioni S.I.M.N.....	G-3
G.2 Sezioni Enel.....	G-4
G.3 Sbarramenti artificiali.....	G-4
Appendice H .....	H-1
Parametri geomorfologici.....	H-1
Appendice I.....	I-1
Serie storiche disponibili.....	I-I
I.1 Sezioni S.I.M.N.....	I-3
I.2 Sezioni Enel.....	I-68
I.3 Sezioni invasi.....	I-83
Appendice L.....	L-1
Andamento delle serie storiche di portata al colmo.....	L-1

## Sommario

Nell'ambito dello studio idrologico finalizzato all'“*Aggiornamento delle procedure di valutazione delle piene in Piemonte, con particolare riferimento ai bacini sottesi da invasi artificiali*” è stata effettuata la verifica dell'attendibilità, per il territorio di interesse, degli studi specialistici di valutazione delle piene attualmente disponibili. Le procedure di analisi esistenti vengono esaminate con riferimento sia alle stazioni idrometrografiche utilizzate negli stessi studi, gestite da ARPA Piemonte, e antecedentemente dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (S.I.M.N.), sia alle sezioni individuate dagli invasi dell'Enel per i quali sono disponibili dati di portata al colmo massima annua. Il sistema di valutazione dei risultati è stato approntato con riferimento a due distinti modelli recentemente sviluppati per la stima delle piene nel territorio di interesse: il primo è il progetto VAPI Piemonte (Villani, 2003), basato sul modello probabilistico a doppia componente TCEV, mentre il secondo corrisponde al metodo GEV proposto da De Michele e Rosso (2001, 2004).

L'analisi dei risultati ottenuti dall'applicazione del modello VAPI evidenzia la generale tendenza alla sovrastima operata sia in termini di curva di crescita adimensionale (paragrafo 3.1, Appendice E) sia in relazione alla valutazione delle portate di progetto nelle diverse sezioni esaminate (paragrafo 5.1, Appendice F). Tale comportamento risulta particolarmente accentuato, come peraltro dichiarato dagli Autori, per i bacini di alta montagna, nei quali l'applicazione di tale metodo conduce a percentuali di sovrastima ragguardevoli (paragrafo 5.2, 5.3). Risultati simili vengono riscontrati anche stimando la piena indice mediante il modello geomorfoclimatico, che risulta poco adeguato soprattutto nel caso dei piccoli bacini in quota (paragrafo 4.2, 4.3).

L'applicazione del metodo GEV conduce, invece, a risultati estremamente variabili da sezione a sezione (paragrafo 3.1, 5.1, Appendice E, Appendice F), di conseguenza non è possibile esprimere considerazioni di validità generale per tutto il territorio di interesse. Per questo motivo si ritiene utile analizzare i diversi risultati in riferimento a gruppi di bacini, in modo da riuscire a meglio definire le prestazioni del metodo. Confrontare gli L-momenti teorici ed empirici risulta particolarmente indicato a tale scopo, poiché consente di mettere in luce la tendenza del metodo alla sovrastima della curva di crescita nei grandi bacini di pianura e in quelli di alta quota (paragrafo 3.3). Per

quanto riguarda la stima delle piene di progetto il modello proposto da De Michele e Rosso si comporta piuttosto bene nel caso dei bacini di quota medio-bassa, mentre nei bacini di alta quota conduce a sovrastimare le portate di piena (paragrafo 5.3). E' inoltre da sottolineare l'estrema soggettività a cui è assoggettata la scelta della relazione di stima della piena indice, tra le diverse proposte dagli Autori (paragrafo 4.2, 4.3), cosa che impedisce all'utilizzatore di ricavare un valore unico e definitivo di portata di progetto per una stazione.

L'applicazione dei test di adattamento, sviluppata nei paragrafi 5.4 e 5.5, permette di effettuare un confronto del tutto generale tra le prestazioni fornite dalle due procedure considerate. I risultati confermano la netta sovrastima nei bacini di alta quota da parte del VAPI, e una maggiore affidabilità per il metodo GEV. Tuttavia quest'ultimo risulta adeguato alla valutazione delle piene in un numero insufficiente di casi esaminati (circa il 40%).

# 1.Introduzione

## 1.1 Obiettivi

Questa relazione riporta i risultati ottenuti nel primo anno di attività svolta nell'ambito del contratto di ricerca sulla valutazione delle piene in Piemonte commissionato al Politecnico di Torino da Enel Produzione S.p.a..

Gli aspetti qui trattati sono prevalentemente a carattere conoscitivo, sia per quanto riguarda i dati che lo status dell'arte tecnico nella materia.

La valutazione del rischio di piena costituisce la base razionale per la scelta delle priorità degli interventi di difesa idraulica e delle azioni connesse al controllo degli episodi alluvionali. I metodi utilizzati per questa valutazione si basano su un approccio probabilistico, finalizzato a stabilire nelle sezioni fluviali di interesse la relazione fra la massima portata di piena annua  $Q_T$  (*piena di progetto*) ed il periodo di ritorno  $T$ .

Il lavoro svolto fino a qualche anno fa dai ricercatori afferenti al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) ha prodotto una procedura omogenea di valutazione delle piene sul territorio nazionale (Progetto VAPI), che è stata comunque implementata con modalità distinte nell'ambito dei compartimenti in cui era diviso il Servizio Idrografico Italiano. Lo studio delle piene nel territorio Piemontese e Valdostano, oggetto del presente lavoro, è stato effettuato dal Politecnico di Milano (*De Michele e Rosso*, 2001, 2004) nell'ambito di una più ampia stima delle piene di progetto nell'Italia Nord Occidentale. A differenza di quanto proposto in tutti gli altri studi VAPI, la procedura di De Michele e Rosso si basa sull'uso della legge generalizzata del valore estremo (GEV) introdotta da *Jenkinson* (1955) e molto utilizzata nella letteratura internazionale per le analisi statistiche degli estremi.

Negli stessi anni le piene relative al territorio in questione sono state studiate da *Villani* (2003) mediante una procedura denominata *VAPI Piemonte*, che impiega il modello probabilistico a doppia componente TCEV. Tale metodologia, successivamente indicata anche come *VAPI 2002*, rappresenta il frutto di una collaborazione tra il CUGRI Salerno - Napoli, la stessa Regione e il GNDCI nell'ambito di un progetto per la valutazione delle piene nel territorio piemontese,

e si presenta con caratteristiche molto diverse da quelle del modello basato sulla GEV.

In tale contesto l'attività documentata dal presente lavoro si propone di verificare l'attendibilità delle procedure di analisi delle piene esistenti per il Piemonte e la Val d'Aosta, con l'intento di verificare l'omogeneità e la qualità delle stime delle piene di progetto con i due metodi citati, riservando particolare attenzione alle sezioni di interesse per Enel.

Successivamente, mettendo a confronto le curve di frequenza delle piene ottenute con i diversi modelli e costruendo semplici indici di valutazione delle prestazioni, si pone in risalto la variabilità delle curve ottenute e la coerenza degli adattamenti conseguiti all'interno di ogni procedura.

Per dare a questo lavoro effettiva utilità, è stato fatto precedere da un'accurata analisi dei dati idrologici utili all'applicazione di ciascun metodo, ponendo particolare attenzione su incongruenze relative ai dati di partenza.

### 1.2 L'analisi di frequenza regionale

La valutazione del rischio di piena, che consiste nella determinazione della relazione tra la portata di piena  $Q_T$  e il periodo di ritorno  $T$ , viene in genere effettuata tramite metodi statistici basati sull'analisi di frequenza delle piene. Nell'applicazione di tali metodologie si incontrano, a volte, numerose difficoltà, soprattutto per problemi di disomogeneità delle serie storiche disponibili per le massime piene annuali. Infatti, anche nei casi in cui siano presenti dati idrometrici, le stime di  $Q_T$  diventano molto incerte quando l'interesse è volto a valori relativi a periodi di ritorno molto maggiori rispetto alla dimensione campionaria della serie.

Per ridurre l'incertezza di stima delle portate di piena  $Q_T$  associate ad elevati periodi di ritorno  $T$  si ricorre all'analisi di frequenza regionale, basata sull'utilizzo di dati disponibili non solo nella sezione di interesse, ma anche in siti appartenenti ad un'ampia regione comprendente l'area di interesse.

Si considerino  $N$  stazioni di misura per ciascuna delle quali sia a disposizione una serie di dati campionari  $(q_{i,1}, \dots, q_{i,n_i})$  di dimensione  $n_i$ . Secondo la teoria della piena indice (Dalrymple, 1960), che rappresenta uno dei modelli più utilizzati

nell'analisi di frequenza regionale, l'insieme di tali siti forma una regione omogenea se le distribuzioni di probabilità nelle  $N$  stazioni di misura sono identiche a meno di un fattore di scala  $q_{indice,i}$ , chiamato portata indice.

La curva regionale di frequenza adimensionale è anche detta curva di crescita del valore indice col periodo di ritorno, o fattore di crescita  $K(T)$ , ed è assunta valida per tutti i siti appartenenti alla regione omogenea.

Il metodo porge dunque la portata al colmo temibile in un generico sito, strumentato o non, come prodotto del fattore di crescita  $K(T)$ , valutato a scala regionale, e della portata indice  $q_{indice}$ :

$$q_i(T) = q_{indice,i} \cdot K(T) \quad \text{con } i = 1, \dots, N. \quad (1.1)$$

Il fattore di crescita misura la variabilità relativa degli eventi estremi per i diversi  $T$ , poiché il rapporto tra due valori di portata con diversi periodi di ritorno  $q_{T'}/q_{T''} = K_{T'}/K_{T''}$  risulta una costante caratteristica della regione omogenea per qualsiasi coppia di valori  $T'$  e  $T''$  del periodo di ritorno. La portata indice, invece, è una grandezza locale, e il suo valore stimato  $\hat{q}_{indice}$  dipende dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche e idrografiche del bacino imbrifero esaminato.

La curva regionale di crescita  $K(T)$  è espressa in forme analitiche, cioè in funzione di una serie  $p$  di parametri  $\mathcal{G}_1, \dots, \mathcal{G}_p$ , per cui  $K(T)$  può essere intesa come  $K(T; \mathcal{G}_1, \dots, \mathcal{G}_p)$ . La determinazione di tali parametri può essere condotta seguendo diverse metodologie statistiche di stima. Il metodo più usato è quello di stimare i parametri  $\mathcal{G}_k$  separatamente per ciascun sito, pesandoli poi secondo la lunghezza della serie per ottenere i parametri della curva regionale. Una procedura alternativa, basata sugli L-moments, utilizzata, ad esempio, da *De Michele e Rosso* (2001, 2004), consiste nello stimare tali parametri a partire da una serie globale ottenuta mettendo insieme tutti i dati relativi ai diversi siti, debitamente adimensionalizzati.

Il metodo della piena indice può essere utilizzato se sono valide le seguenti ipotesi:

- le osservazioni relative ad ogni sito sono identicamente distribuite;
- le osservazioni relative ad ogni sito sono tra loro indipendenti;
- le osservazioni relative ai diversi siti sono tra loro scorrelate.

Tali ipotesi vengono meno nei casi in cui le osservazioni abbiano una dipendenza temporale, ad esempio dalla stagionalità, oppure presentino una distribuzione non identica, a causa della combinazione di fattori distinti, come l'interazione pioggia–neve. Allo stesso modo non dovrebbe essere utilizzato neppure quando esista una correlazione tra le osservazioni rilevate nelle diverse stazioni; è tuttavia da sottolineare che tale approccio risulta comunque preferibile rispetto ad una analisi *at site* pur in presenza di correlazione tra i dati rilevati in differenti stazioni.

## **2. Analisi dei dati disponibili**

La necessità di costituire un'ampia base conoscitiva e oggettiva del territorio di interesse, ai fini dell'applicazione dei metodi di valutazione delle piene esistenti, ha portato a ricercare tutti i bacini idrografici ricadenti nelle Regioni di Piemonte e Val d'Aosta per i quali siano disponibili osservazioni di portata massima annua al colmo di piena e giornaliera. Sono stati, dunque, selezionati 105 bacini idrografici (Appendice G), per ciascuno dei quali è stata considerata una sezione coincidente con una di quelle storiche. Di queste 67 sono di competenza del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (S.I.M.N.), 13 risultano gestite da Enel e 25 corrispondono a sezioni di invasi artificiali di proprietà Enel.

Chiaramente le fonti di riferimento per la definizione delle serie storiche di portata massima annua al colmo e giornaliera si differenziano sia a seconda dell'Ente che gestisce (o ha gestito) la sezione di interesse sia in ragione della tipologia della stazione stessa (sezione fluviale o sbarramento artificiale). Per questo motivo i paragrafi che seguono analizzano le serie storiche disponibili per i diversi bacini esaminati mantenendo la suddivisione sopra citata.

### **2.1 Sezioni S.I.M.N.**

#### **2.1.1 Serie storiche disponibili**

Le serie dei massimi annui delle portate al colmo di piena nelle 67 sezioni fluviali di competenza del Servizio Idrografico sono state ricavate dai 4 volumi della Pubblicazione n.17 del S.I.M.N. e dai documenti relativi allo studio VAPI eseguito dal Cugri per conto della Regione Piemonte nel 2002. E' da sottolineare che il VAPI prende in considerazione complessivamente 33 stazioni con dati storici nel territorio piemontese e valdostano (Appendice G). In tali casi, quindi, è stato possibile individuare 2 serie dei massimi annui delle portate al colmo di piena di riferimento, mentre per le restanti 34 stazioni è stata definita la sola serie dedotta dalla Pubblicazione n.17.

A titolo esemplificativo viene di seguito mostrato il grafico relativo al Sesia a Campertogno (Figura 2.1), che rappresenta altresì uno dei 33 casi in cui sono disponibili 2 serie storiche di portata al colmo.



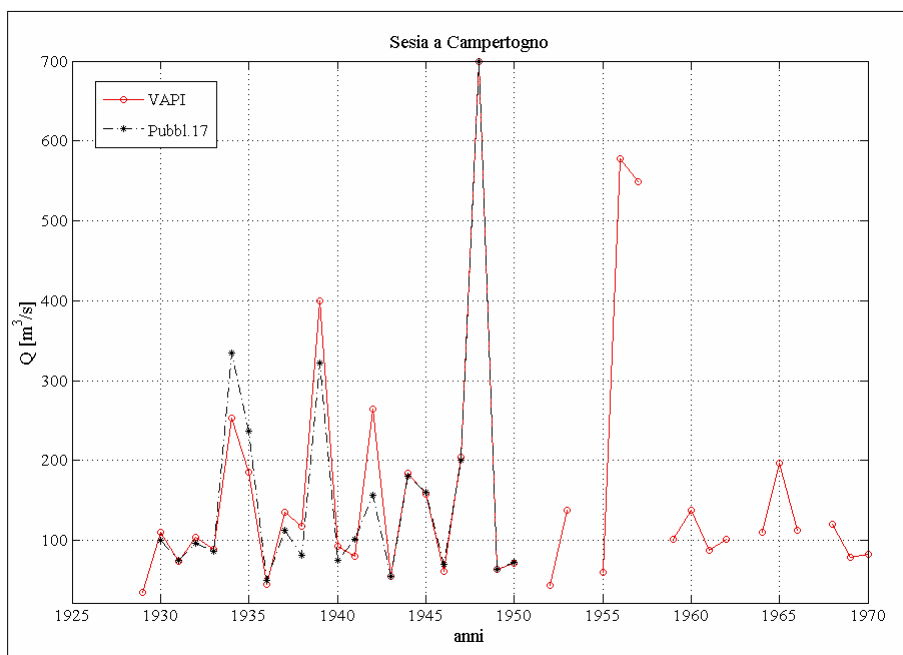


Figura 2.1. Serie storiche disponibili per il Sesia a Campertogno

E' interessante notare che le serie dei massimi annui delle portate di piena ricavate dal VAPI sono in genere più lunghe rispetto a quelle dedotte dalla Pubblicazione n.17, la quale copre un periodo che si chiude nel 1970. Inoltre alcuni dati relativi alle serie storiche proposte dalle diverse fonti non assumono lo stesso valore in medesimi anni di osservazione: questo problema può trovare giustificazione nel fatto che i valori di portata al colmo indicati nel VAPI sono stati ottenuti a partire dai valori idrometrici utilizzando nuove scale di deflusso.

Dalle precedenti considerazioni emerge come sia problematica la scelta di una serie storica di riferimento fra le diverse a disposizione. Questo aspetto, di fondamentale importanza per lo sviluppo delle procedure di stima delle portate di progetto nel territorio in esame, verrà affrontato nel paragrafo 2.1.3.

### 2.1.2 Altri dati disponibili

Le serie storiche dei massimi annui delle portate al colmo di piena nelle 67 stazioni esaminate possono essere integrate con altri dati ricavati da particolari fonti, alcune delle quali, al contrario della Pubblicazione n.17, vengono redatte in occasione di eventi idrometeorologici eccezionali:

- Rapporti di evento redatti dalla Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte, disponibili a partire dall'evento alluvionale dell'Ottobre 1992 fino ad arrivare a quello del Novembre 2002;
- Sezioni F degli Annali Idrologici del 1957, 1959, 1960, 1966, 1968, 1970 redatti dal S.I.M.N. e relative a eventi idrologici particolarmente rilevanti;
- Record breaking indicati sugli Annali Idrologici, riferiti ai massimi eventi di piena mai registrati;
- Annali Enel (Ex DCO – Torino);
- Dati comunicati dall'Autorità di Bacino del Po.

### **2.1.3 Scelta della serie storica di riferimento**

Per lo sviluppo delle successive procedure di stima è importante la scelta di una serie storica di riferimento univoca per tutte le sezioni fluviali esaminate.

Una soluzione potrebbe essere quella di considerare, per ciascuna stazione, la serie storica più lunga tra quelle disponibili; tuttavia tale ipotesi è stata scartata poiché ne deriverebbe la determinazione di serie storiche non congruenti per le diverse sezioni fluviali.

Infine è stato adottato un criterio che privilegi il grado di ufficialità del dato, in ragione della fonte da cui viene estratto. Dunque le serie storiche di riferimento sono state costruite considerando il dato della Pubblicazione n.17 in tutti i casi dove esso è disponibile, incrementando poi la serie con i dati delle Sezioni F, dei Rapporti di Evento, dei record breaking, e in subordine, degli Annali Enel e del VAPI negli anni non coperti dalla Pubblicazione n.17, cioè dopo il 1970.

A titolo esemplificativo in figura 2.2 viene riportata la serie storica di riferimento per il Sesia a Campertogno.

Per quanto riguarda le serie storiche delle portate giornaliere massime annue per le 67 stazioni esaminate si è fatto riferimento, fino al 1970, ai dati indicati sulla Pubblicazione n.17, mentre per gli anni successivi sono stati considerati gli Annali del S.I.M.N. (disponibili fino al 1986) e i CD redatti da ARPA Piemonte, che, attualmente, coprono il lasso temporale 2000 – 2004.

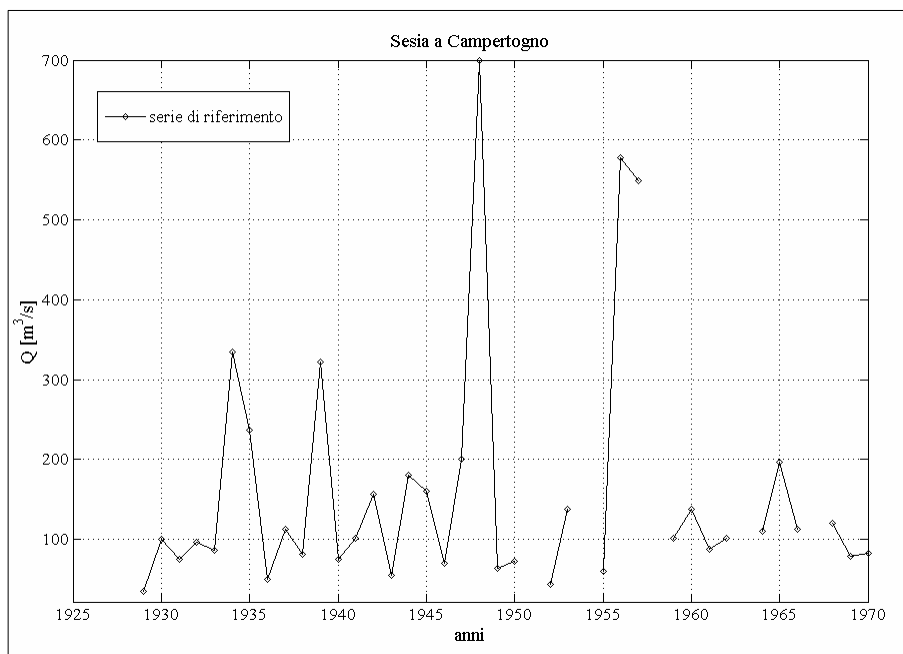


Figura 2.2. Serie storica di riferimento per il Sesia a Campertogno

### 2.2 Stazioni Enel

Le serie storiche di portata massima annua al colmo per le 13 stazioni di competenza dell'Enel sono state ricavate dagli Annali redatti dal compartimento Enel di Torino. Non è stato possibile, infatti, fare riferimento ad altre fonti, dal momento che queste sezioni sono state gestite da tale Ente per tutto il loro periodo di funzionamento. E' importante sottolineare che la serie delle portate giornaliere è disponibile solo per 9 delle 13 stazioni, mentre per le restanti 4 sono note le portate sulle 24 ore.

Le serie storiche di portata massima annuale al colmo hanno una consistenza media pari a 9 e, in genere, coprono il lasso temporale tra il 1965 e il 1980. L'unica eccezione è rappresentata dalla sezione del Rutor a La Joux, per la quale è disponibile un periodo di misurazioni piuttosto ampio, che comprende gli anni tra il 1967 e il 1991.

### **2.3 Sbarramenti artificiali**

Gli sbarramenti Enel ubicati in Piemonte e Val d'Aosta, di particolare interesse per il presente lavoro, sono un totale di 46 e vengono riportati in Appendice G. Dall'analisi dei dati disponibili, derivanti dall'equazione di bilancio dei serbatoi, emerge che solo per 25 sezioni gli estremi idrometrici.

In particolare:

- per 5 sezioni sono note le serie storiche di portata massima annuale al colmo e giornaliera (Castello, Guillemore, Roccasparvera, Sampeyre, Rio Freddo);
- per 4 invasi si conoscono le serie di portata al colmo e sulle 24 ore (Gurzia, Malciaussia, Perreres, Rimasco);
- in un caso è nota la sola serie dei colmi (Melezet);
- per 12 sbarramenti è nota la serie delle portate massime giornaliere (Agaro, Beauregard, Brusson, Cignana, Codelago, Lago Busin, Lago della Rossa, Lago Vannino, Place Moulin, Rochemolles, Sabbione, Saretto);
- per 3 sezioni si ha a disposizione soltanto la serie delle portate sulle 24 ore (Lago d'Avino, San Damiano Macra, Valla).

Ne consegue che le serie storiche di portata al colmo di piena sono note per 10 sbarramenti, mentre per le restanti 15 sezioni si conoscono solo estremi orari o giornalieri.



## 3. Stima della curva di crescita

### 3.1 Confronto tra le stime effettuate

Per la corretta valutazione dell'omogeneità e della qualità delle stime delle curve di crescita nel territorio considerato è importante determinare l'aderenza dei risultati ottenuti mediante le diverse metodologie proposte in letteratura ai dati osservati. A tal fine, per ciascuna sezione fluviale esaminata è stato costruito un grafico nel piano  $T - K_T$  ove riportare, per i diversi periodi di ritorno, i dati di portata osservati, opportunamente adimensionalizzati, e l'andamento delle curve di crescita stimate con i metodi GEV e VAPI 2002. Il posizionamento dei dati osservati viene effettuato seguendo il criterio esposto in Appendice B, dividendo ciascun valore per la media  $q_{ind,oss}$  del campione a disposizione per la sezione in esame. Tutti i grafici relativi alle stime delle curve di crescita effettuate sono riportati in Appendice E.

Analizzando i risultati ottenuti emerge che per nessuna delle stazioni esaminate entrambi i metodi di stima ben approssimano l'andamento dei dati osservati. In alcuni casi, infatti, esiste un solo modello adeguato per la stima della curva di crescita, mentre per molte sezioni nessuno dei due metodi impiegati si presta allo scopo.

Nel caso dello sbarramento di Malciaussia, riportato in figura 3.1a, è possibile notare come il metodo GEV ben approssimi l'andamento dei dati osservati, mentre il VAPI li sovrastima leggermente.

Per l'invaso di Castello, invece, si denota un pessimo comportamento da parte di entrambi i modelli impiegati, particolarmente accentuato nel caso del VAPI, che opera una forte sovrastima (*Figura 3.1b*). Anche per il Tanaro a Montecastello si verifica una evidente sovrastima, piuttosto marcata per la GEV (*Figura 3.1d*).

Rimasco, riportato in figura 3.1c, rappresenta una delle poche sezioni per le quali sia il metodo GEV che il VAPI approssimano bene i dati osservati; questo, tuttavia, è valido esclusivamente fino al tempo di ritorno di 300 anni, in corrispondenza del quale si posiziona il più grande tra i dati osservati. Per  $T$  maggiori si denota un comportamento estremamente differente per i due modelli, ma a priori non è possibile dire quale dei due sia più adeguato.

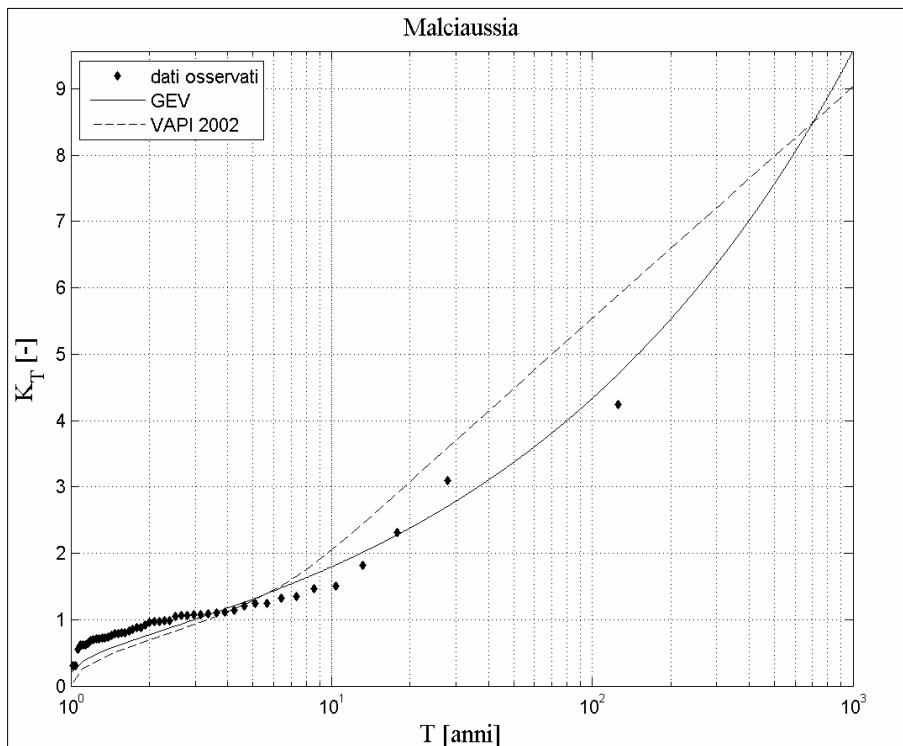


Figura 3.1a. Curve di crescita stimate con i metodi GEV e VAPI 2002 a Malciaussia

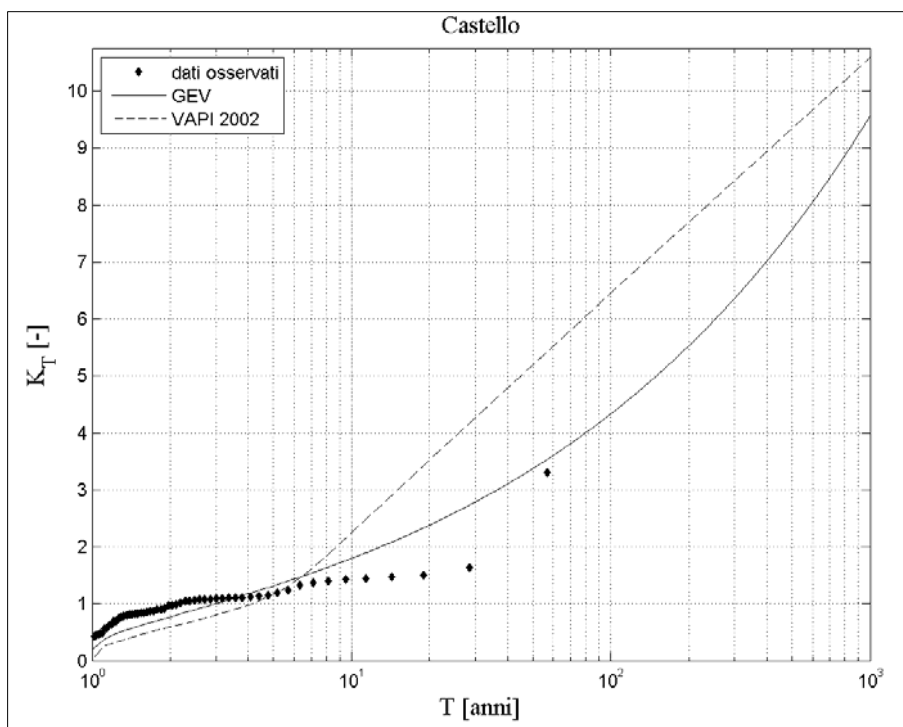


Figura 3.1b. Curve di crescita stimate con i metodi GEV e VAPI 2002 a Castello

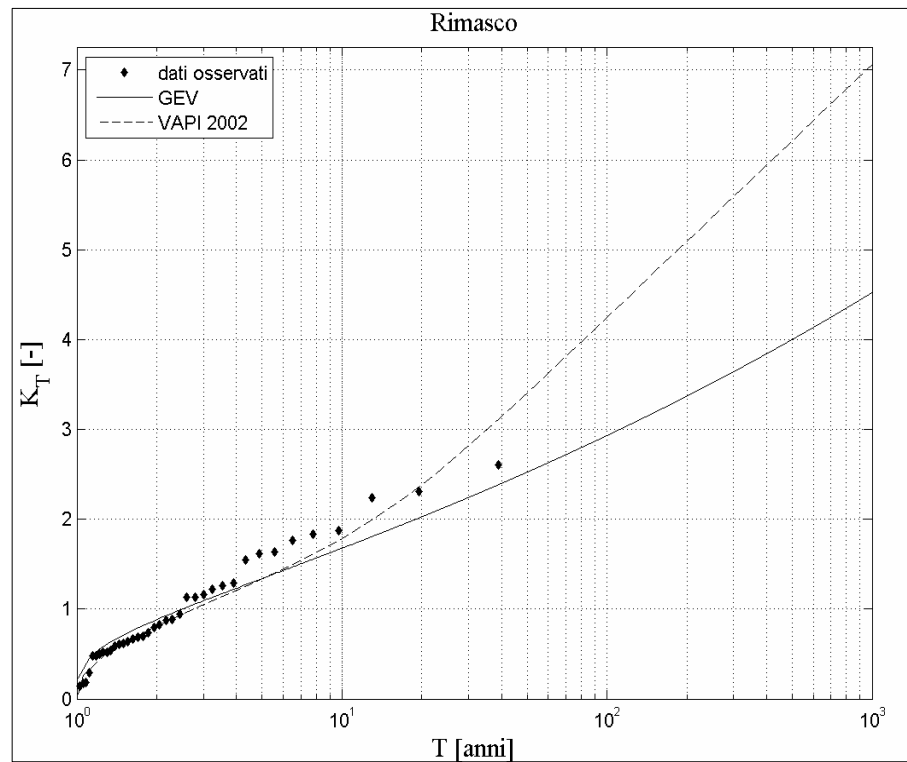


Figura 3.1c. Curve di crescita stimate con i metodi GEV e VAPI 2002 a Rimasco

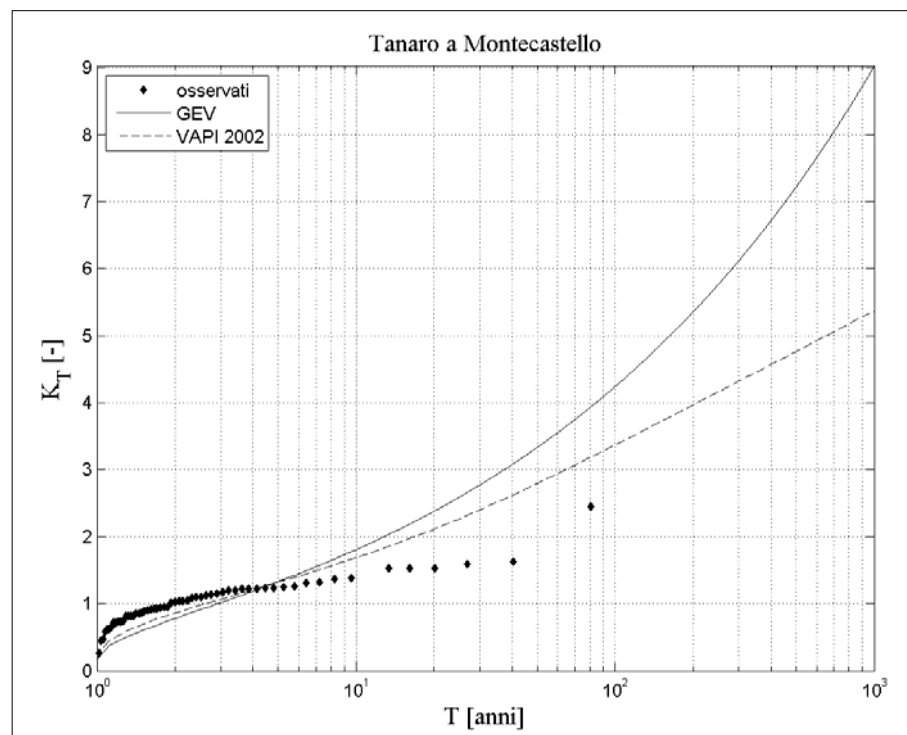


Figura 3.1d. Curve di crescita stimate con i metodi GEV e VAPI 2002 a Montecastello



Dai pochi esempi riportati emerge la forte variabilità dei risultati ottenuti per ogni singola stazione, tramite i diversi metodi di stima. Inoltre, analizzando globalmente i risultati ottenuti (riportati in Appendice E), si nota come le discrepanze diventino sempre più evidenti all'aumentare del tempo di ritorno rispetto al quale si effettua la stima. In generale si riscontra una tendenza alla sovrastima dei dati osservati da parte del VAPI, mentre il comportamento del modello GEV appare decisamente più variabile: in certi casi, infatti, sembra adattarsi bene all'andamento dei punti osservati, tuttavia in altri li sottostima o, analogamente al VAPI, li sovrastima.

L'evidente variabilità nelle prestazioni dei metodi esaminati conduce all'impossibilità di stabilire quale tra i due sia un modello valido per la stima della curva di crescita su tutto il territorio considerato.

#### **3.2 Procedura “station year”**

Per meglio definire le prestazioni del modello GEV, che, in generale, sembra fornire risultati migliori rispetto al VAPI 2002, si ritiene utile verificarne il comportamento su gruppi omogenei di stazioni. In particolare si applica la procedura station year alle stazioni ricadenti nelle diverse regioni omogenee definite da De Michele e Rosso(2001, 2004) e riportate in Appendice A.

Tale procedura comporta il vantaggio di riuscire a valutare il comportamento del modello per tempi di ritorno piuttosto elevati, considerando come campione di dati osservati l'insieme dei campioni relativi alle sezioni che ricadono in ogni regione, per ciascuna delle quali la curva di crescita risulta univocamente definita dagli stessi Autori. E' evidente che tale procedura non può essere applicata al modello VAPI, poiché  $K_T$  è espressa in funzione di parametri variabili nello spazio e, quindi, ci si scontrerebbe con l'impossibilità di definire una curva di crescita unica per più sezioni.

Analizzando i risultati ottenuti per la regione A è possibile notare come il metodo GEV sottostimi i valori osservati, soprattutto per alti tempi di ritorno (*Figura 3.2*).

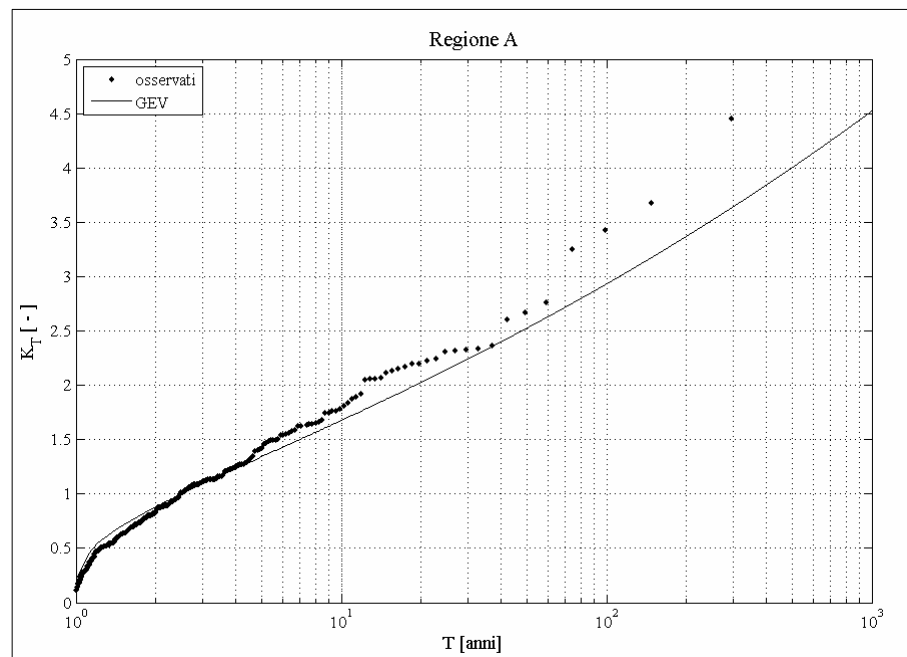


Figura 3.2. Risultati della procedura station year per la Regione A

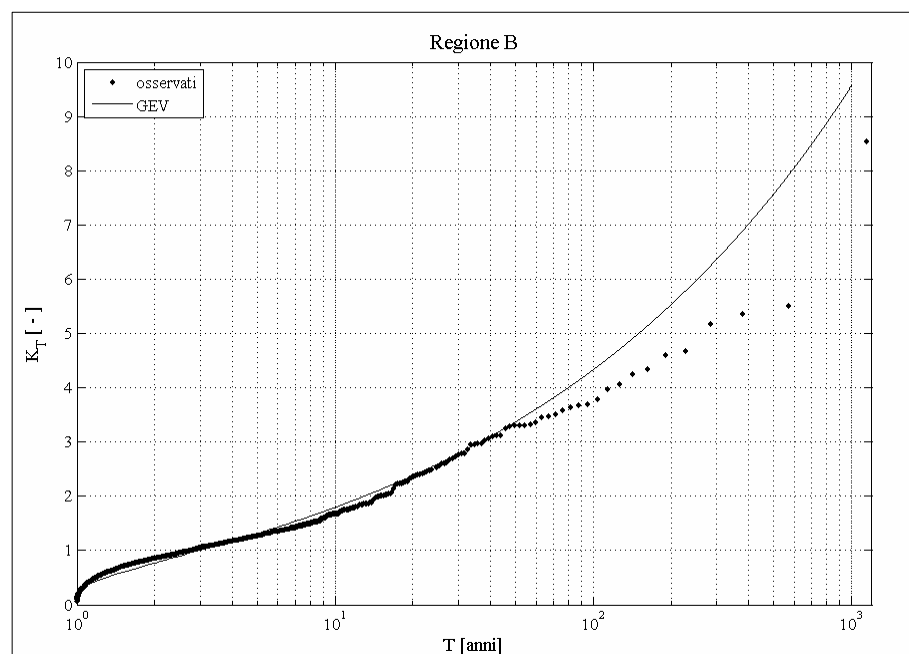
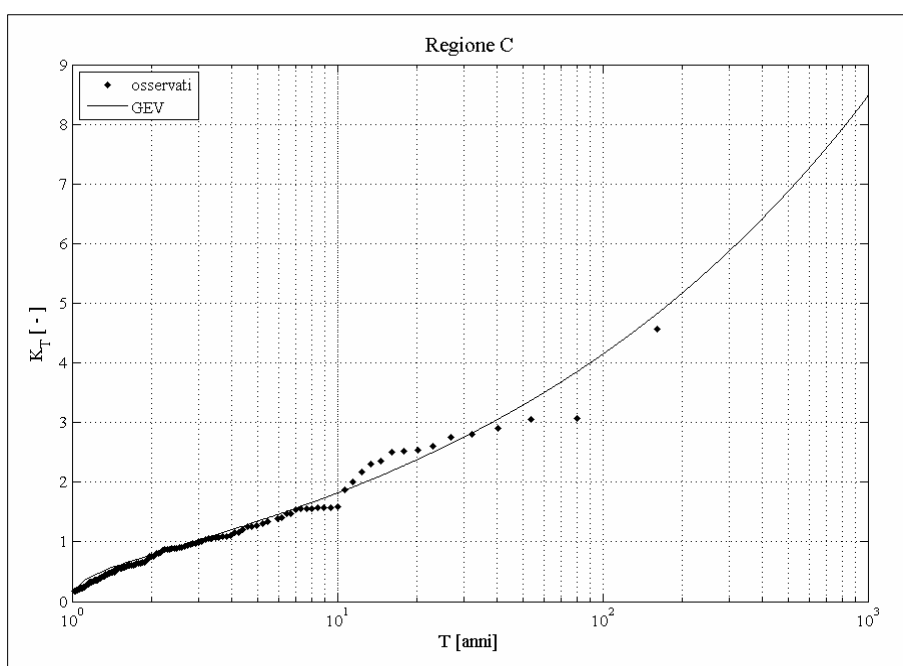


Figura 3.3. Risultati della procedura station year per la Regione B

Nel caso della regione B, invece, si denota una marcata sovrastima della curva di crescita, in particolare per tempi di ritorno maggiori di 500 anni (*Figura 3.3*). La regione C, al contrario, presenta un caso intermedio rispetto ai due precedentemente esaminati, presentando una curva in buon accordo con i dati osservati (*Figura 3.4*). E' importante sottolineare che, dei 46 invasi oggetto del presente studio, 14 ricadono nella regione A, 25 nella regione B e i restanti 7 nella zona di transizione ZT2, per la quale non è possibile definire un'unica curva di crescita.



*Figura 3.4.* Risultati della procedura station year per la Regione C

L'analisi dei risultati derivanti dall'applicazione della procedura station year porta a comprendere meglio le prestazioni fornite dal metodo GEV. Infatti, mentre dall'analisi globale delle curve di crescita non si era riusciti a stabilire con precisione se la tendenza di tale metodo fosse rivolta alla sottostima o alla sovrastima dei dati osservati, mediante lo station year è possibile comprendere quali siano le prestazioni del metodo su ampie regioni omogenee. In particolare, per quanto riguarda il territorio di maggiore interesse per il presente lavoro, si è riscontrata una tendenza del metodo alla sottostima nei bacini compresi tra il Chiese e il Sesia (Regione A) e alla sovrastima nei bacini compresi fra la Dora Baltea e il Grana (Regione B).

### 3.3 Confronto tra L-momenti teorici ed empirici

Per comprendere ancora meglio le prestazioni fornite dal modello GEV è possibile ricorrere a un test basato sugli L-momenti. In particolare tale verifica è basata sulla congruenza tra gli L-momenti misurati nelle varie stazioni e quelli che si otterrebbero considerando la distribuzione di probabilità ipotetica, ovvero la distribuzione GEV regionale.

La procedura adottata per applicare il test in ciascuna delle 81 sezioni considerate prevede, una volta noti i relativi parametri  $\alpha$ ,  $\varepsilon$  e  $k$  della distribuzione, di ricavare gli L-momenti regionali validi per quella stazione:

$$\lambda_1 = \varepsilon + \alpha \{1 - \Gamma(1+k)\} / k \quad (3.1)$$

$$\lambda_2 = \alpha (1 - 2^{-k}) \Gamma(1+k) / k \quad (3.2)$$

$$\tau_3 = 2(1 - 3^{-k}) / (1 - 2^{-k}) - 3 \quad (3.3)$$

$$\tau_4 = \{5(1 - 4^{-k}) - 10(1 - 3^{-k}) + 6(1 - 2^{-k})\} / (1 - 2^{-k}) \quad (3.4)$$

Naturalmente i parametri caratteristici della distribuzione risultano univocamente definiti dagli Autori per ciascuna regione omogenea, mentre per la zona di transizione devono esser determinati pesando i valori relativi alle zone limitrofe in base alle distanze da esse.

Una volta determinati gli L-momenti regionali, e i relativi L-coefficienti ( $L-cv$ ,  $L-ca$ ,  $L-kur$ ) si generano 10000 campioni, di dimensione pari a quello disponibile per la sezione considerata, a partire da una distribuzione GEV avente i parametri precedentemente calcolati.

Per ciascuno dei 10000 campioni si calcolano i coefficienti  $L-cv$ ,  $L-ca$  ed  $L-kur$ , tramite i quali è possibile determinare la distribuzione empirica degli L-coefficienti regionali:

$$P(L_{coeff}) = \frac{i}{10000}, \quad (3.5)$$

in cui  $L_{coeff}$  rappresenta, a seconda dei casi,  $L-cv$ ,  $L-ca$  ed  $L-kur$ , mentre  $i$  indica l' $i$ -esimo valore nel corrispondente campione ordinato .

Una volta determinata la distribuzione empirica degli L-coefficienti, indicata come  $P(L_{coeff})$  calcolata sul campione di dati disponibili, si calcola la statistica  $P_I$ , tramite la quale è possibile stabilire le prestazioni del metodo GEV:

$$P_I = \left(1 - P(L_{coeff})\right) \cdot 100 . \quad (3.6)$$

Infatti se  $P_I$  assume un valore molto vicino a 100 il metodo regionale sovrastima; al contrario se risulta molto vicino a zero tende a sottostimare i dati osservati.

In tabella 3.1 sono riportati i risultati ottenuti; in particolare in grassetto sono segnalate le sezioni in cui si ha una netta sovrastima ( $P_I > 0.95$ ), mentre in corsivo si indicano quelle in cui si riscontra una evidente sottostima ( $P_I < 0.05$ ).

Come prevedibile il test è più potente quando viene applicato a  $L-cv$  rispetto agli altri coefficienti, dal momento che la variabilità campionaria aumenta con il crescere dell'ordine degli L-momenti, con conseguente perdita di potenza da parte del test. Considerando, quindi, solo i risultati ottenuti per  $L-cv$ , i casi in cui la GEV sovrastima nettamente sono 20, contro i 10 di marcata sottostima. E' importante sottolineare che, se la distribuzione regionale fosse sempre corretta, si dovrebbero avere circa 4 casi di sovrastima e 4 di sottostima, dato che il numero complessivo di stazioni considerate è 81.

C <sub>ord</sub>	Bacino	Regione	n	P <sub>1</sub> (L-cv)	P <sub>1</sub> (L-ca)	P <sub>1</sub> (L-kur)
1	Toce a Condoggia *	A	41	28.4	77.3	92.3
2	Mastallone a P.te Folle *	A	54	0.6	30.8	61.1
3	Sesia a Campertogno *	A	37	0.0	0.2	2.7
4	Sesia a Ponte Aranco *	A	17	1.6	72.7	<b>95.4</b>
5	Dora B. a Tavagnasco *	B	43	<b>99.4</b>	67.9	25.2
6	Orco a Pont Canadese *	B	41	36.1	61.1	59.2
7	Stura di L. a Lanzo *	B	61	64.3	85.8	74.0
8	Chisone a S.Basses *	B	22	12.2	26.9	23.7
9	Chisone a S.Martino *	B	24	10.6	74.2	89.4
10	Chisone a Finestrelle *	B	19	8.5	14.6	71.6
11	Dora R. a Oulx *	B	30	34.2	5.4	7.0
12	Dora R. a S.Antonino *	B	54	<b>97.9</b>	80.3	64.7
13	Po a Crissolo	B	13	1.7	13.3	36.8
14	Po a Meirano *	B	63	74.3	<b>98.7</b>	92.0
15	Grana a Monterosso *	B	48	1.8	8.4	16.0
16	Stura di Dem. a Pianche *	ZT2	18	33.5	27.3	23.7
17	Rio Bagni a Vinadio *	ZT2	19	1.6	1.0	5.2
18	Stura di Dem. a Gaiola *	ZT2	24	57.9	11.3	7.9
19	Tanaro a Montecastello *	ZT2	54	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	92.4
20	Tanaro a Ponte di Nava *	ZT2	43	6.8	12.3	18.2
21	Tanaro a Nucetto *	ZT2	48	11.7	42.0	51.3
22	Tanaro a Farigliano *	ZT2	52	<b>98.0</b>	<b>99.4</b>	80.0
23	Corsaglia a C.le Molline *	ZT2	25	93.0	24.1	9.9
24	Scivia a Serravalle *	C	28	31.5	57.3	78.6
25	Bormida a Ferraia *	C	23	1.9	30.3	86.1
26	Erro a Sassello *	C	21	<b>99.8</b>	92.2	88.8
27	Bormida a Cassine *	ZT2	19	<b>99.5</b>	<b>95.0</b>	<b>96.3</b>
28	Borbera a Baracche *	C	18	10.7	47.0	78.2
29	Dora B. ad Aosta *	B	25	<b>97.8</b>	90.0	86.5
30	Lys a Gressoney *	B	24	93.5	53.7	49.6
31	Rutor a Promise *	B	33	<b>99.9</b>	14.5	8.2
32	Artanavaz a St.Oyen	B	14	94.4	29.0	17.4
33	Ayasse a Champorcher *	B	29	94.1	73.9	52.0
34	Envancon a Champoluc *	B	22	87.8	27.7	33.6
35	Gesso della Valletta a S.Lorenzo	ZT2	11	42.6	6.5	7.2
36	Gesso di Entracque a Entracque	ZT2	12	18.1	22.5	20.8
37	Grand'Eyvia a Cretaz	B	9	88.1	44.0	49.0
38	Niguglia a Omegna	A	10	23.9	51.8	32.9
39	S.Bernardino a Santino	A	13	93.9	79.2	81.8
40	Cervo a Passobreve	A	13	14.1	52.5	57.3
41	Dora Baltea a Ponte Baio	B	7	<b>98.1</b>	77.3	<b>99.8</b>

### 3. Stima della curva di crescita

C <sub>ord</sub>	Bacino	Regione	n	P <sub>1</sub> (L-cv)	P <sub>1</sub> (L-ca)	P <sub>1</sub> (L-kur)
42	Dora B. a P.te di Mombardone	B	14	<b>100.0</b>	<b>99.1</b>	93.1
43	Dora di Bard. a Beaulard	B	12	<b>95.2</b>	66.1	78.6
44	Dora di Courm. a Prè St.Didier	B	7	93.2	91.0	73.1
45	Lys a D'Ejola	B	10	<b>97.5</b>	<b>95.3</b>	<b>96.5</b>
46	Po a Casale M.to *	B	19	37.3	71.6	73.6
47	Po a S.Mauro *	B	26	74.4	<b>98.9</b>	54.2
48	Savara a Eau Rousse *	B	18	<b>98.8</b>	<b>97.8</b>	81.1
49	Scivia a Isola del Cantone	C	13	39.0	28.5	35.0
50	Sesia a Vercelli *	A	22	39.8	70.8	53.1
51	Stura di Viù a Usseglio	B	11	37.5	27.5	42.7
52	Toce a Cadarese *	A	15	94.4	16.0	6.5
53	Varaita a Rore	B	10	3.4	0.9	0.8
54	Vobbia a Vobbietta	C	14	5.3	9.3	13.2
55	Tanaro ad Alessandria	ZT2	14	<b>97.4</b>	<b>98.7</b>	56.9
56	Tanaro a Clavesana	ZT2	11	56.2	32.1	26.8
57	Tanaro a Ormea	ZT2	13	88.5	27.9	24.0
58	Tanaro a S.Martino Alfieri	ZT2	6	82.3	14.0	11.7
59	Bousset a Tetti Porcera	ZT2	6	44.2	53.8	42.2
60	Breuil ad Alpette	B	14	<b>100.0</b>	88.2	41.2
61	Bucera a Ponte Rovine	ZT2	6	23.2	33.9	46.9
62	Chiavanne ad Alpette	B	14	70.9	59.2	31.0
63	Dora di Rhemes a Notre Dame	B	14	<b>100.0</b>	<b>97.5</b>	77.5
64	Dora di Rhemes a St.Georges	B	6	94.0	54.6	31.4
65	Gesso Barra a S.Giacomo	ZT2	5	68.9	89.3	77.4
66	Gesso M.Colombo a S.Giacomo	ZT2	5	49.3	63.5	35.0
67	Meris a S.Anna Valdieri	ZT2	5	63.1	20.6	59.1
68	Nontey a Valnontey	B	5	88.2	6.0	24.7
69	Ripa a Bousson	B	5	88.4	93.1	58.6
70	Rutor a La Joux *	B	27	<b>100.0</b>	47.9	20.4
71	Savara a Fenille	B	6	63.0	88.2	42.0
72	Castello *	B	56	<b>100.0</b>	<b>98.1</b>	46.1
73	Guillemore *	B	29	8.6	29.0	29.1
74	Gurzia *	B	30	10.9	59.2	82.7
75	Malciaussia *	B	48	<b>100.0</b>	79.8	30.3
76	Melezet	B	6	<b>99.2</b>	35.9	21.0
77	Perreres	B	14	20.3	20.8	36.4
78	Rimasco *	A	38	4.4	53.5	79.0
79	Rio Freddo	ZT2	7	93.9	53.0	94.4
80	Roccasparvera	ZT2	10	4.7	35.1	70.5
81	Sampeyre *	B	63	58.5	1.7	1.2

Tabella 3.1. Risultati del test basato sul confronto tra L-momenti teorici ed empirici.

\* Stazioni con almeno 15 dati di portata al colmo.

I risultati del test sono tanto più affidabili quando si considerano sezioni con più dati; conviene quindi analizzare i risultati ottenuti limitandosi alle stazioni aventi almeno 15 anni di misure di portata al colmo. Seguendo tale approccio è possibile notare come la percentuale di sovrastima e di sottostima, sempre nel caso di  $L-cv$ , rimanga praticamente invariata: si riscontrano, infatti, 12 casi con  $P_1 > 0.95$  e 7 con  $P_1 < 0.05$ . Tale risultato conferma la tendenza alla sovrastima da parte del metodo GEV. Si nota tuttavia che il numero di stazioni con più di 15 anni di dati è pari a 44, e quindi la percentuale di casi in cui  $L-cv$  teorico non corrisponde a quello empirico cresce dal 27% al 34%.

Ulteriori considerazioni possono essere effettuate analizzando i risultati ottenuti per ciascuna regione omogenea definita da De Michele e Rosso (2001, 2004), riportati in tabella 3.2; nel caso della regione A, relativa ai bacini compresi tra il Chiese e il Sesia, il metodo tende a sottostimare il fattore di crescita, mentre per la regione B si osserva una tendenza alla sovrastima. Per quanto riguarda, invece, la regione C il modello ben si presta alla determinazione della curva di crescita, mentre nella zona di transizione ZT2, che comprende i bacini del Tanaro e dei suoi affluenti, conduce a sovrastimare. E' importante sottolineare che i risultati ottenuti in termini di  $L-cv$  per le singole regioni omogenee si allineano perfettamente con quelli determinati tramite la procedura station year, descritta nel paragrafo 3.2.

n	Regione A	Regione B	Regione C	Zona ZT2
n_tot	10	43	6	22
n_ $P_1 > 0.95$	0	15	1	4
n_ $P_1 < 0.05$	4	3	1	2

Tabella 3.2. Risultati ottenuti sulle regione omogenee in termini di  $L-cv$

Al fine di verificare di valutare ulteriormente le prestazioni del modello di De Michele e Rosso (2001, 2004) si ritiene utile analizzare i risultati del test basato sugli  $L$ -momenti anche su gruppi ristretti di bacini. Questi ultimi vengono formati raggruppando le diverse sezioni distintamente in base ai valori di area  $A$  e di quota media  $H_m$  dei bacini da esse sottesi. In entrambi i casi sono stati determinati tre differenti gruppi: la suddivisione operata in base al valore di area  $A$  porta a selezionare 31 bacini con superficie inferiore ai 100 km<sup>2</sup>, 35 con area compresa



tra 100 e 1000 km<sup>2</sup>, e 15 di dimensioni maggiori; per quanto riguarda la suddivisione in funzione della quota media vengono individuati 43 bacini di alta quota ( $H_m > 2000$  m), 20 con altitudine media compresa tra 1000 e 2000 m, e 14 con quota inferiore a 1000 m.

<b>n</b>	<b>A&lt;100</b>	<b>100&lt;A&lt;1000</b>	<b>A&gt;1000</b>	<b>H<sub>m</sub>&lt;1000</b>	<b>1000&lt;H<sub>m</sub>&lt;2000</b>	<b>H<sub>m</sub>&gt;2000</b>
n_tot	31	35	15	14	23	44
n_P <sub>1</sub> >0.95	10	2	8	5	1	14
n_P <sub>1</sub> <0.05	4	6	0	1	5	4

*Tabella 3.3.* Risultati ottenuti su gruppi ristretti di bacini in termini di L-cv

Analizzando i risultati ottenuti sui gruppi ristretti di bacini, riportati in tabella 3.3, è possibile notare come il metodo GEV conduca a sottostimare le curve di crescita per i bacini medio-alti ( $1000 \text{ m} < H_m < 2000 \text{ m}$ ), che in genere hanno area compresa tra i 100 e i 1000 km<sup>2</sup>. Nel caso, invece, dei bacini di pianura ( $A > 1000 \text{ km}^2$ ,  $H_m < 1000 \text{ m}$ ) e dei bacini di alta montagna ( $A < 100 \text{ km}^2$ ,  $H_m > 2000 \text{ m}$ ) tale metodo tende a sovrastimare il fattore di crescita. Inoltre, tenendo in considerazione del numero totale di stazioni che ricadono nel primo e nel secondo caso, è possibile notare come, rispetto ai bacini medio-alti, la percentuale di casi in cui L-cv teorico non corrisponde a quello empirico cresce notevolmente, raggiungendo valori pari a circa il 40%.

## 4. Stima della piena indice

### 4.1 Criterio di confronto

La valutazione della piena indice risulta di fondamentale importanza per la determinazione delle stime regionali delle portate di progetto al variare del tempo di ritorno. Per questo motivo, nei paragrafi successivi, si analizza la bontà delle stime di  $q_{indice}$  effettuate con i diversi modelli, in modo tale da individuare la relazioni più corretta per le successive applicazioni. A tal fine risulta utile confrontare, per ciascuna sezione considerata, il valore di piena indice stimato  $q_{ind,calc}$  con quello relativo alla piena indice campionaria  $q_{ind,oss}$ . Quest'ultimo viene calcolato a partire dal campione di dati osservati disponibili, dal quale vengono esclusi i dati dei Rapporti di evento, che, essendo rilevati in occasione di eventi eccezionali, non seguono il criterio di misura del campione sistematico e, quindi, potrebbero distorcere il risultato in modo non irrilevante. Chiaramente la stima di  $q_{ind,oss}$  può essere ritenuta affidabile solo se calcolata su un campione piuttosto numeroso; per questo motivo i successivi calcoli sono stati effettuati solo per le stazioni aventi un campione di almeno 5 dati osservati di portata al colmo.

La valutazione della bontà delle stime eseguite tramite i diversi metodi è stata effettuata impostando due differenti confronti, rispettivamente di tipo grafico e di tipo numerico.

Il primo consiste nell'andare a costruire un grafico nel quale riportare, per ciascuna stazione esaminata, l'andamento delle piene indice stimate,  $q_{ind,calc}$ , in funzione delle piene indice campionarie,  $q_{ind,oss}$ ; è evidente che la stima effettuata sarà tanto migliore quanto più i punti riportati in tale grafico si avvicineranno alla retta di equazione  $q_{ind,calc}/q_{ind,oss} = 1$ , che rappresenta la condizione di coincidenza tra le due piene indice.

Il confronto di tipo numerico, al contrario, consente la valutazione della bontà della stima effettuata mediante la determinazione dell'errore medio assoluto  $\varepsilon$ :

$$\varepsilon = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{|q_{ind,calc,i} - q_{ind,oss,i}|}{q_{ind,oss,i}}, \quad (4.1)$$

dove:

- $n_s$  indica il numero totale delle stazioni considerate;
- $q_{ind,calc,i}$  è il valore stimato della piena indice relativo all'i-esima sezione;
- $q_{ind,oss,i}$  corrisponde al valore della piena indice campionaria calcolato per l'i-esima stazione.

Il valore dell'errore medio relativo  $\varepsilon$  consente di avere un'idea riguardo lo scostamento medio, valutato su tutte le sezioni considerate, tra la piena indice stimata e quella campionaria. Di conseguenza, confrontando il valore di  $\varepsilon$  per le diverse stime della piena indice, sarà possibile determinare quale tra esse meglio approssima i valori indice campionari.

## 4.2 Stima globale della piena indice

Nel presente lavoro la stima della piena indice secondo il metodo GEV è stata effettuata secondo tre distinte metodologie, in ragione del numero di variabili esplicative coinvolte nel calcolo. E' quindi possibile distinguere tra stime con una, due o tre variabili esplicative, poiché la relazione a quattro variabili non è applicabile a causa delle difficoltà incontrate nella determinazione del parametro di ritenzione  $s_{rit.}$ . E' importante sottolineare che, a seconda della regione omogenea considerata, le variabili esplicative coinvolte nel calcolo della piena indice sono differenti, come indicato nelle A.4, A.5, A.6 dell'Appendice A.

Per poter valutare direttamente quale tra le diverse formulazioni proposte dagli Autori si presti meglio per il calcolo della piena indice con il modello GEV, risulta utile confrontare gli scatter plot relativi a ciascun caso esaminato (*Figura 4.1, 4.2, 4.3*), costruiti secondo il criterio descritto nel paragrafo precedente.

Osservando i tre grafici è possibile notare come la relazione a tre variabili risulti poco adeguata ad esprimere la piena indice nei bacini esaminati: i punti, infatti, si discostano notevolmente dalla retta di equazione  $q_{ind,calc}/q_{ind,oss} = 1$ , e, in particolare, si osserva una sovrastima delle piene indice; questo è confermato anche dal valore dell'errore medio assoluto  $\varepsilon$ , pari a 1.43.

Le relazioni a una e due variabili, invece, forniscono risultati migliori rispetto al caso precedente: le piene indice stimate, infatti, ben approssimano i valori indice campionari. Il comportamento migliore è, però, garantito dalla relazione a due variabili, per la quale si riscontra il valore di  $\varepsilon$  più piccolo, pari a 0.54.

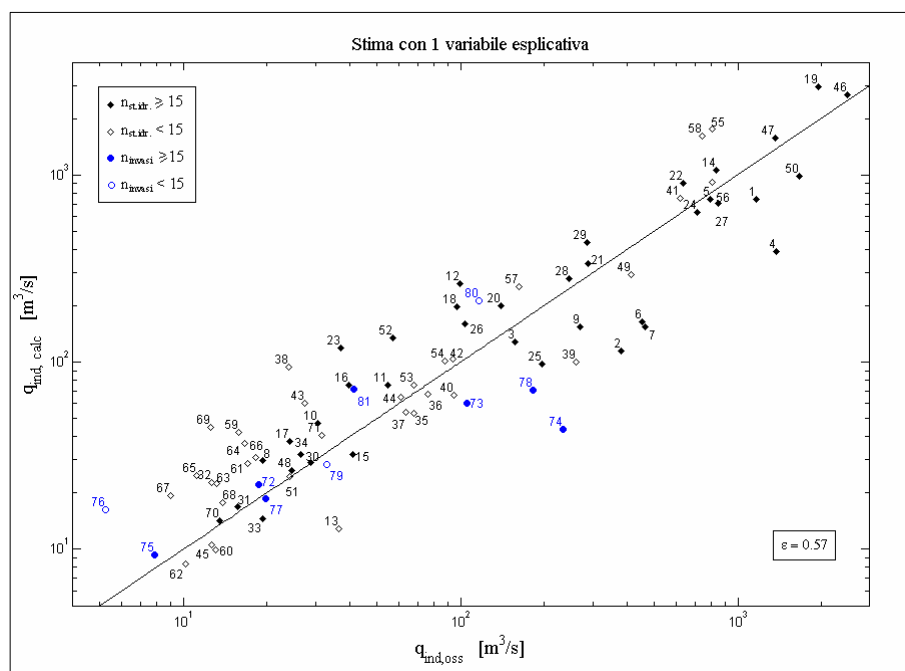


Figura 4.1. Piene indice stimate in funzione di una variabile esplicativa (GEV)

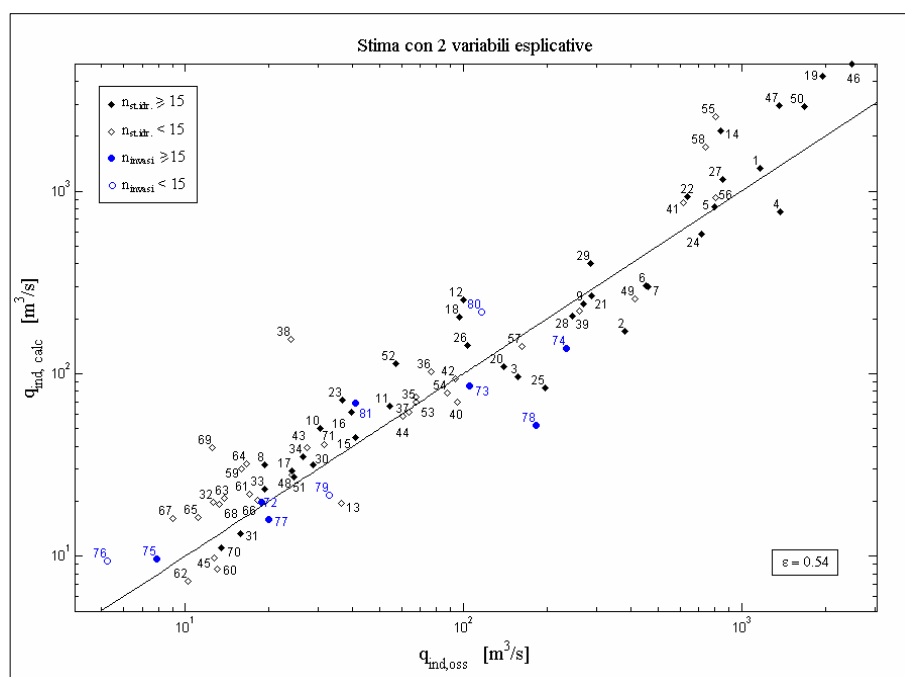


Figura 4.2. Piene indice stimate in funzione di due variabili esplicative (GEV)

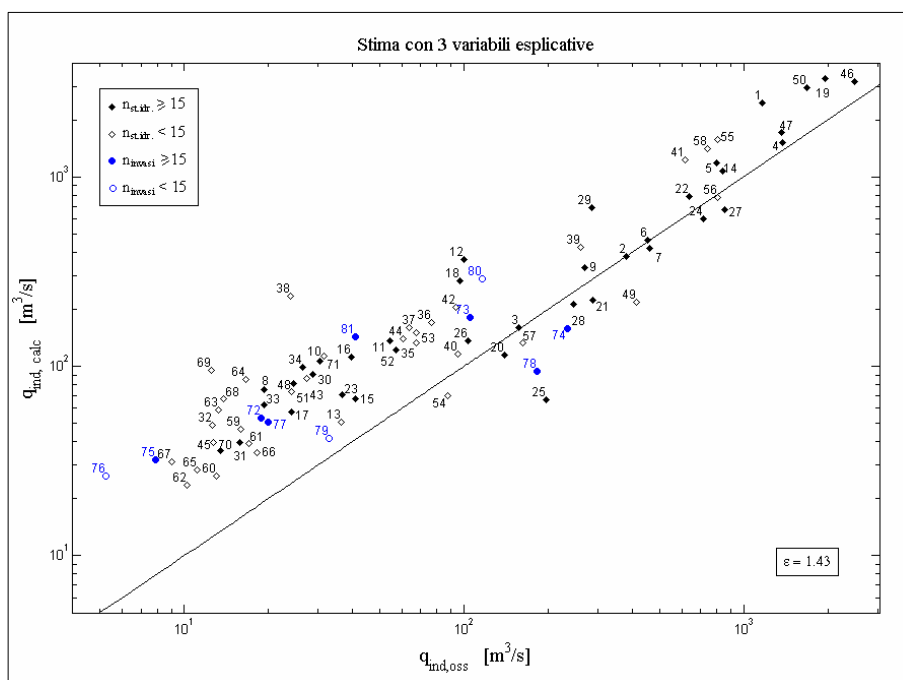


Figura 4.3. Piene indice stimate in funzione di tre variabili esplicative (GEV)

Dai grafici sopra riportati è possibile riscontrare in generale la qualità delle stime effettuate con le diverse relazioni proposte da *De Michele e Rosso* (2001, 2004) per il calcolo della piena indice. Qualche considerazione in più, in merito ai differenti casi, può essere effettuata considerando i grafici relativi al contributo areale unitario calcolato a partire dalle medesime relazioni (*Figura 4.4, 4.5, 4.6*). Osservando l'andamento dei punti riportati in figura 4.4 si nota come la relazione a una variabile conduca alla sottostima sistematica della piena indice nei bacini con contributo unitario alto e alla sovrastima in quelli con contributo unitario basso. Questo comportamento è ben esemplificato dalle stazioni n.73 (Guillemore), 74 (Gurzia), 78 (Rimasco) e 79 (Rio Freddo), che rappresentano, le sezioni a quota più bassa tra quelle relative agli invasi considerati. Per quanto riguarda la relazione a tre variabili viene confermata la sovrastima della piena indice per quasi tutti i bacini esaminati, già rilevata in figura 4.3. Il grafico relativo alla relazione a due variabili (*Figura 4.5*) mostra una approssimazione di  $q_{ind,oss}$  decisamente migliore rispetto ai casi precedenti. L'unica sezione per la quale si nota particolare sovrastima è rappresentata dal Niguglia a Omegna (n.38).

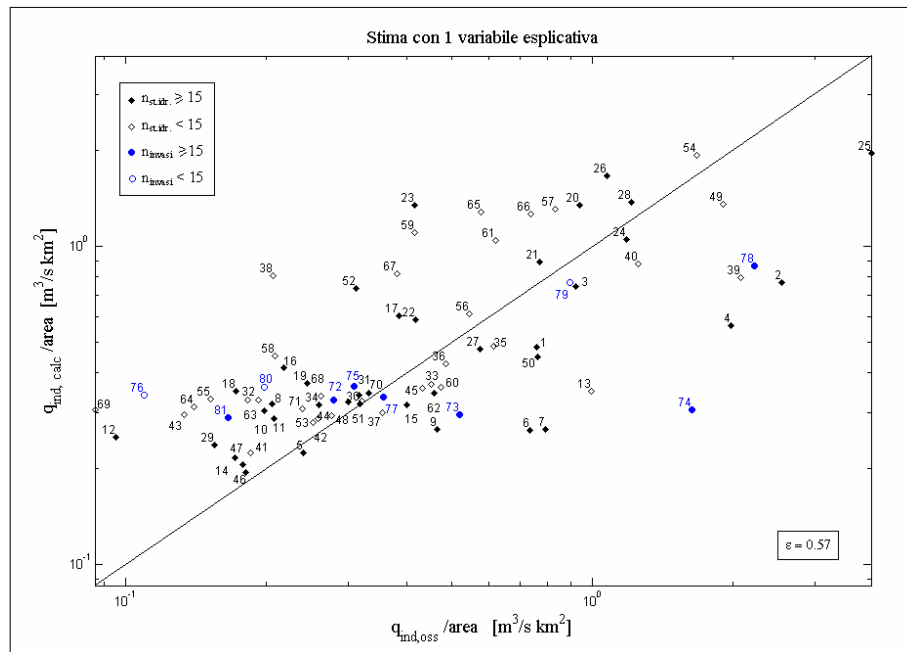


Figura 4.4. Contributo unitario in funzione di una variabile esplicativa (GEV)

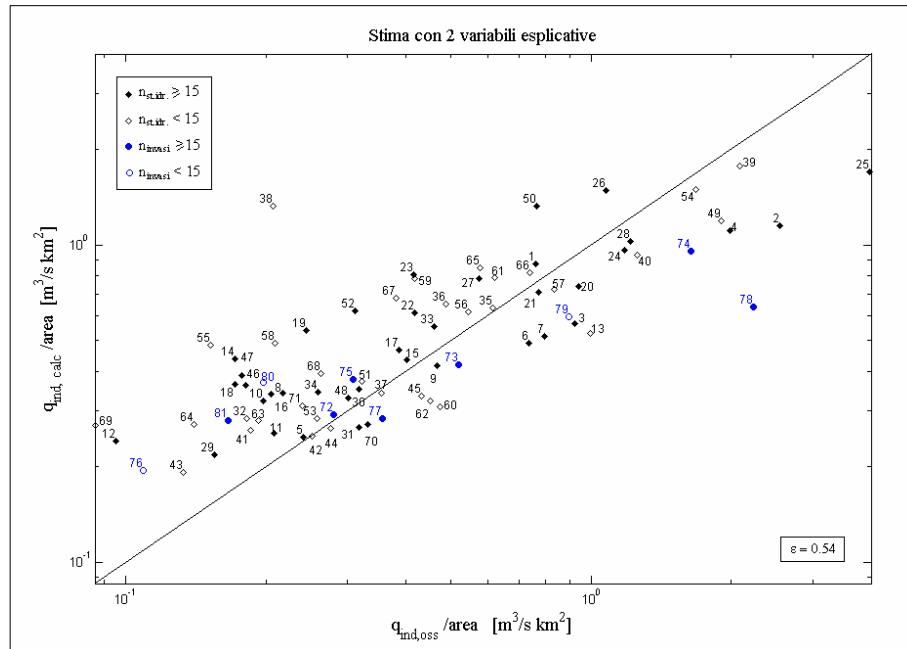


Figura 4.5. Contributo unitario in funzione di due variabili esplicative (GEV)

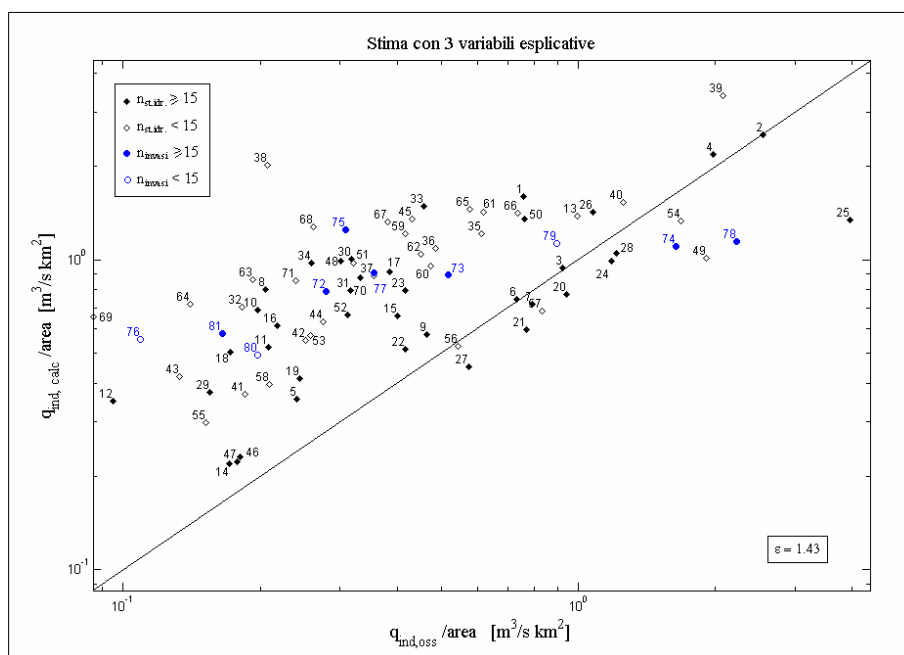


Figura 4.6. Contributo unitario in funzione di tre variabili esplicative (GEV)

Il modello VAPI 2002, invece, prevede che la piena indice venga determinata tramite l'utilizzo di un modello geomorfoclimatico, che tenga in considerazione delle caratteristiche fisiche e morfologiche del bacino esaminato (Appendice A). Al contrario del metodo GEV, quindi, è prevista una sola relazione utile al calcolo della piena indice. Per poter instaurare un confronto con i risultati ottenuti dall'applicazione delle formule empiriche tarate da De Michele e Rosso (2001, 2004) sono stati costruiti due grafici analoghi a quelli precedenti (Figura 4.7, 4.8) nei quali vengono riportati, rispettivamente, l'andamento delle portate indice osservate e stimate e l'andamento dei relativi contributi areali unitari.

Analizzando la figura 4.7 è possibile notare come il modello geomorfoclimatico porti alla sovrastima sistematica della piena indice nei bacini di alta montagna, quali, ad esempio, il n.34 e il n.75 corrispondenti, rispettivamente, alle sezioni dell'Evancon a Champoluc e dell'invaso di Malciaussia. Tale sovrastima è peraltro prevista dagli Autori del VAPI 2002, che dichiarano esplicitamente la limitazione del modello per i bacini in quota. Le medesime considerazioni possono essere effettuate considerando la figura 4.8.

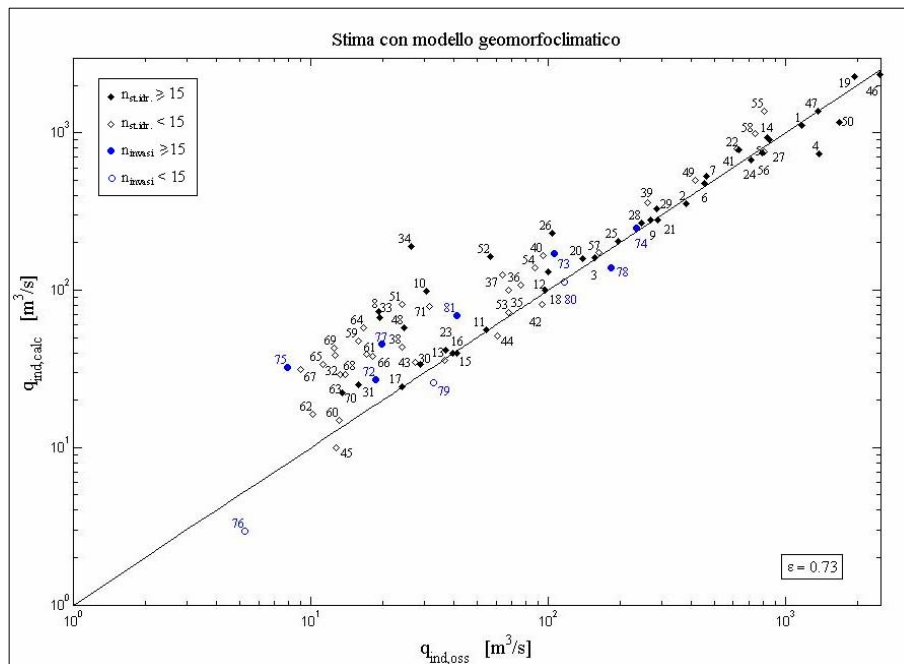


Figura 4.7. Andamento delle piene indice stimate (VAPI 2002).

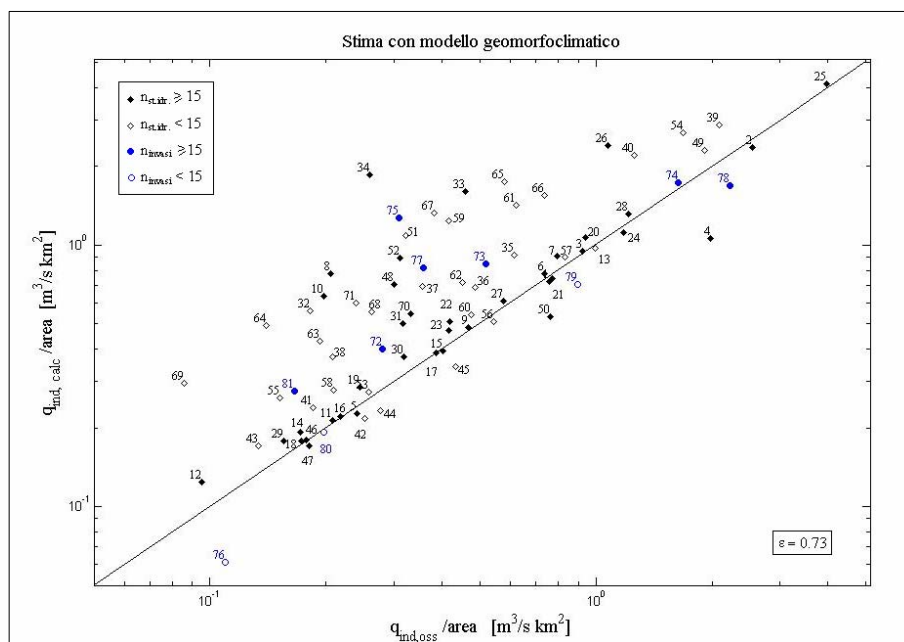


Figura 4.8. Andamento del contributo unitario (VAPI 2002).

Confrontando i risultati derivanti dalle applicazioni dei modelli GEV e VAPI 2002 emerge l'impossibilità di individuare una relazione per la quale si verifichi



un valore di  $\varepsilon$  nettamente inferiore rispetto agli altri calcolati e che sia, dunque, più appropriata delle altre per il calcolo della piena indice.

Il modello geomorfoclimatico del VAPI 2002 fornisce, infatti, prestazioni intermedie rispetto a quelle che si ottengono dall'applicazione delle formule empiriche di *De Michele e Rosso* (2001, 2004).

Per questi motivi si propone, in prima istanza, che per ogni metodo regionale di stima venga adottato come valore di  $q_{indice}$  quello calcolato con la metodologia migliore tra quelle proposte dallo stesso metodo. Naturalmente la scelta deve essere effettuata confrontando i diversi valori dell'errore quadratico assoluto  $\varepsilon$ ; secondo tale criterio si dovrebbe adottare la relazione a due variabili, per il metodo GEV, e, ovviamente, il modello geomorfoclimatico per il VAPI 2002.

### 4.3 Stima della piena indice su gruppi di bacini

Al fine di verificare che il criterio proposto nel paragrafo precedente per la scelta della relazione più appropriata per il calcolo di  $q_{indice}$  sia effettivamente adeguato, si ritiene utile valutare le prestazioni dei diversi modelli non più globalmente su tutte le stazioni esaminate ma su gruppi ristretti di bacini. Questi ultimi, in particolare, sono stati formati raggruppando le diverse sezioni distintamente in base ai valori di area  $A$  e di quota media  $H_m$  presentati dai bacini da esse sottesi. In entrambi i casi sono stati determinati tre differenti gruppi, per ciascuno dei quali è stato calcolato il valore di errore medio assoluto  $\varepsilon$ , così da valutare la bontà delle relazioni proposte dai diversi metodi in modo analogo a quanto fatto nel paragrafo precedente.

La suddivisione operata in base al valore di area  $A$  porta a selezionare 31 bacini con superficie inferiore ai 100 km<sup>2</sup>, 35 con area compresa tra 100 e 1000 km<sup>2</sup>, e 15 di dimensioni maggiori. Esaminando in tabella 4.1 i risultati ottenuti dall'applicazione delle formule empiriche proposte da *De Michele e Rosso* (2001, 2004), emerge chiaramente come la relazione a due variabili sia particolarmente adeguata per la stima della piena indice nei bacini medio – piccoli, che, peraltro, rappresentano la quasi totalità dei bacini oggetto del presente lavoro. La relazione a 3 variabili, come già riscontrato nel caso della stima locale, conduce a valori di  $\varepsilon$  molto più elevati. I risultati relativi all'applicazione del modello

geomorfoclimatico, invece, dimostrano come il VAPI poco si presti alla stima della  $q_{indice}$  nei bacini di alta montagna, presentando un errore assoluto crescente al diminuire dell'area del bacino.

Metodo - Relazione		$A < 100 \text{ km}^2$	$100 \text{ km}^2 \leq A \leq 1000 \text{ km}^2$	$A > 1000 \text{ km}^2$
GEV	Relazione a 1 variabile	0.55	0.63	<b>0.49</b>
	Relazione a 2 variabili	<b>0.38</b>	<b>0.55</b>	0.85
	Relazione a 3 variabili	1.71	1.47	0.75
VAPI	Mod. geomorfoclimatico	1.07	0.66	<b>0.19</b>

Tabella 4.1. Valori dell'errore medio assoluto  $\varepsilon$  valutato su gruppi definiti in base all'area

La suddivisione dei bacini in funzione della quota media ha portato a considerare 43 bacini di alta quota ( $H_m > 2000 \text{ m}$ ), 20 con altitudine media compresa tra 1000 e 2000 m, e 14 aventi quota inferiore a 1000 m. I risultati ottenuti applicando le diverse formule empiriche proposte da *De Michele e Rosso* (2001, 2004) portano, come nel caso dei gruppi organizzati in base all'area, a individuare la relazione a due parametri come la più indicata per la stima della piena indice (Tabella 4.2).

Metodo - Relazione		$H_m < 1000 \text{ m}$	$1000 \text{ m} \leq H_m \leq 2000 \text{ m}$	$H_m > 2000 \text{ m}$
GEV	Relazione a 1 variabile	<b>0.55</b>	0.72	0.52
	Relazione a 2 variabili	0.99	<b>0.60</b>	<b>0.38</b>
	Relazione a 3 variabili	1.00	0.74	1.99
VAPI	Mod. geomorfoclimatico	0.33	<b>0.26</b>	1.13

Tabella 4.2. Valori dell'errore medio assoluto  $\varepsilon$  valutato su gruppi definiti in base alla quota media

Analizzando il valore dell'errore medio assoluto calcolato per il modello geomorfoclimatico è possibile giungere alle medesime considerazioni precedentemente effettuate per i gruppi costituiti in funzione dell'area: il VAPI infatti poco si presta alla stima della piena indice nei bacini di alta quota, mentre

risulta più adeguato nel caso dei bacini medio – bassi, congruentemente con quanto esplicitamente dichiarato dagli Autori del metodo.

In ragione dei risultati ottenuti globalmente su tutte le sezioni considerate e su gruppi ristretti di bacini definiti in base ai valori sia di area che di quota media si ritiene corretto impiegare, per ciascun modello, la relazione per la quale si verifica il più piccolo errore assoluto medio  $\varepsilon$ . Per questo motivo, nelle successive applicazioni, la piena indice verrà calcolata con la formula empirica a 2 variabili per il metodo GEV e tramite il modello geomorfoclimatico nel caso del VAPI.

#### 4.4 Metodi di trasformazione delle portate giornaliere in portate al colmo

La stima della piena indice può essere effettuata non solo tramite l'utilizzo di metodi indiretti ma anche calcolando direttamente la media sul campione di dati osservati disponibili nella sezione di interesse. Tale approccio, però, trova una certa difficoltà di impiego, soprattutto nei bacini piccoli, per i quali spesso manca una serie sufficientemente lunga di portate al colmo, mentre sono invece disponibili le osservazioni relative alle medie giornaliere. E' evidente che in tali casi la stima diretta della piena indice risulterebbe inconsistente.

Il problema della scarsa numerosità di osservazioni al colmo ai fini della stima diretta di  $q_{indice}$  è stato superato da *Ciaponi e Moisello* (1988) e da *Tomirotti* (2001) andando a definire un legame tra la piena indice calcolata sul campione di osservazioni di portata giornaliera e quella relativa ai colmi. La stima della piena indice al colmo viene, dunque, effettuata direttamente a partire dalla media delle osservazioni giornaliere tramite l'impiego di un coefficiente  $c_P$ , detto “di punta”, opportunamente tarato:

$$q_{ind,colmo} = c_P \cdot q_{ind,gior.}, \quad (4.2)$$

in cui:

- $c_P = 1 + 15.89 A^{-0.48}$  (*Tomirotti*, 2001);
- $c_P = 13.53 \left( \frac{q_{ind,gior.}}{A} \right)^{-0.211} \left( \frac{\sigma_{ind,gior.}}{A} \right)^{0.335} H_m^{-0.212}$  (*Ciaponi e Moisello*, 1988)

dove  $\sigma_{ind,giorn}$  indica lo scarto quadratico medio delle portate giornaliere, mentre  $A$  e  $H_m$  rappresentano, rispettivamente l'area e la quota media del bacino.

Nel presente lavoro il confronto tra i metodi di *Ciaponi e Miosello* (1988) e di *Tomirotti* (2001) è stato effettuato su un totale di 80 sezioni rispetto alle 81 considerate nel paragrafo 4.2, poiché per lo sbarramento di Melezet sono note solo le portate al colmo e, di conseguenza, risulta impossibile applicare le relazioni sopra riportate.

Per 72 delle 80 stazioni esaminate si conoscono le serie storiche delle portate giornaliere; di conseguenza, è possibile applicare direttamente sia il metodo di trasformazione proposto da Moisello che quello di Tomirotti.

Per le restanti 8 stazioni, invece delle portate massime giornaliere, sono note quelle medie sulle 24 ore (*Tabella 4.3*). In tali casi l'informazione disponibile è stata utilizzata per ricavare una opportuna serie di portate giornaliere da utilizzare in modo analogo alle altre per l'applicazione dei metodi di Moisello e Tomirotti. In particolare la nuova serie di  $Q_g$  è stata determinata dividendo ciascun valore relativo a quella delle portate sulle 24 ore per un fattore pari a 1.15, avendo riscontrato, la buona affidabilità di tale fattore di conversione.

<b>C<sub>ord</sub></b>	<b>Bacino</b>	<b>Stazione</b>	<b>C<sub>ord</sub></b>	<b>Invaso</b>	<b>Imp. alimentato</b>
62	Chiavanne	Alpette	74	Gurzia	Ponte Preti
63	Dora di Rhemes	Notre Dame	75	Malciaussia	Crot
70	Rutor	La Joux	77	Perreres	Maen Marmore
71	Savara	Fenile	78	Rimasco	Fervento

*Tabella 4.3.* Sezioni aventi le serie di portata sulle 24 ore.

Il confronto è stato ripetuto in due condizioni diverse: utilizzando solo i valori di portata giornaliera e al colmo di anni nei quali entrambi i valori sono presenti (serie contemporanea), in maniera da evitare problemi di “non – stazionarietà”, oppure calcolando le medie delle giornaliere e dei colmi utilizzando tutti i valori presenti nelle rispettive serie, senza badare alla contemporaneità delle misure (serie completa).

Per poter valutare la bontà delle stime della piena indice effettuate tramite i metodi di Ciaponi e Moisello (1988) e di Tomirotti (2001) sono stati costruiti,

analogamente a quanto fatto nel paragrafo 4.2, alcuni grafici nei quali si confronta l'andamento delle  $q_{ind,calc}$  con quello delle  $q_{ind,oss}$  calcolate sul campione disponibile di dati osservati al colmo (Figura 4.9, 4.10, 4.11, 4.12).

In tali scatter plot si è provveduto a indicare con un simbolo differente le sezioni per le quali la serie di portate giornaliere è nota dalle Fonti ufficiali e quelle dove tale serie è stata determinata a partire dalla serie delle portate sulle 24 ore.

Analizzando il valore di errore medio assoluto  $\varepsilon$ , riportato nei grafici, è possibile notare come il metodo di *Ciaponi e Moisello* (1988) fornisca le prestazioni migliori, riuscendo a effettuare stime di  $q_{indice}$  piuttosto congruenti a quelle effettivamente osservate. Il metodo di Tomirotti (2001), al contrario, conduce a una evidente sottostima per i bacini con valori ridotti della piena indice osservata e, dunque, non risulta adeguato allo scopo.

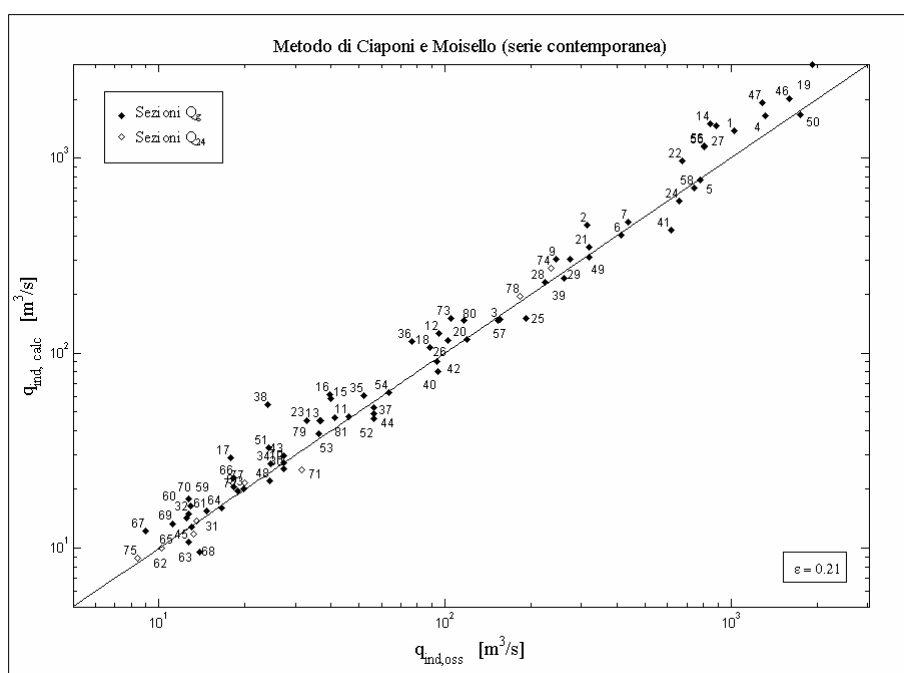


Figura 4.9. Stima con il metodo di *Ciaponi e Moisello* (1988) - Serie contemporanea

La numerazione indica la sezione di riferimento (Appendice G)

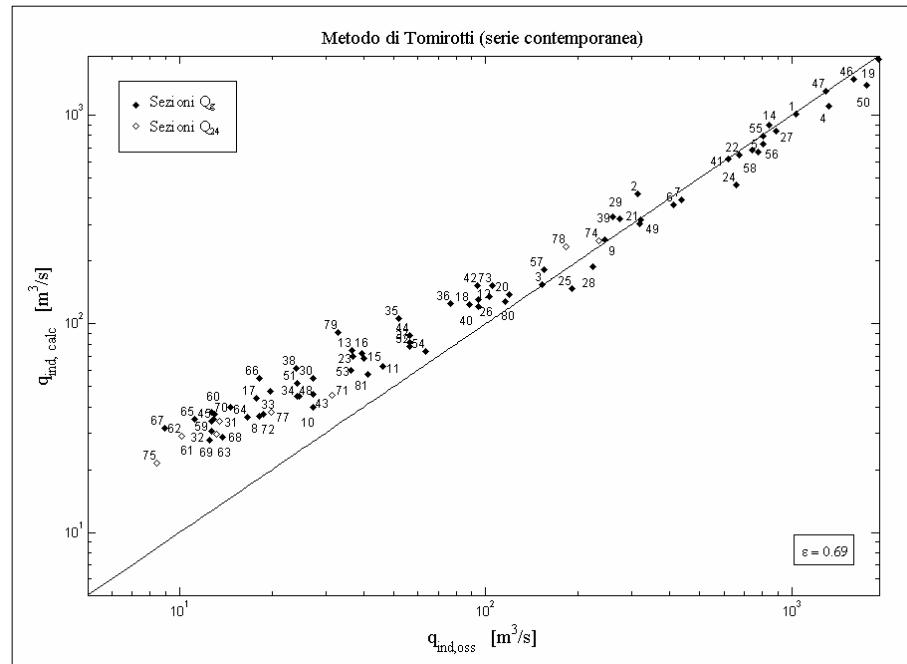


Figura 4.10. Stima con il metodo di Tomirotti (2001) - Serie contemporanea

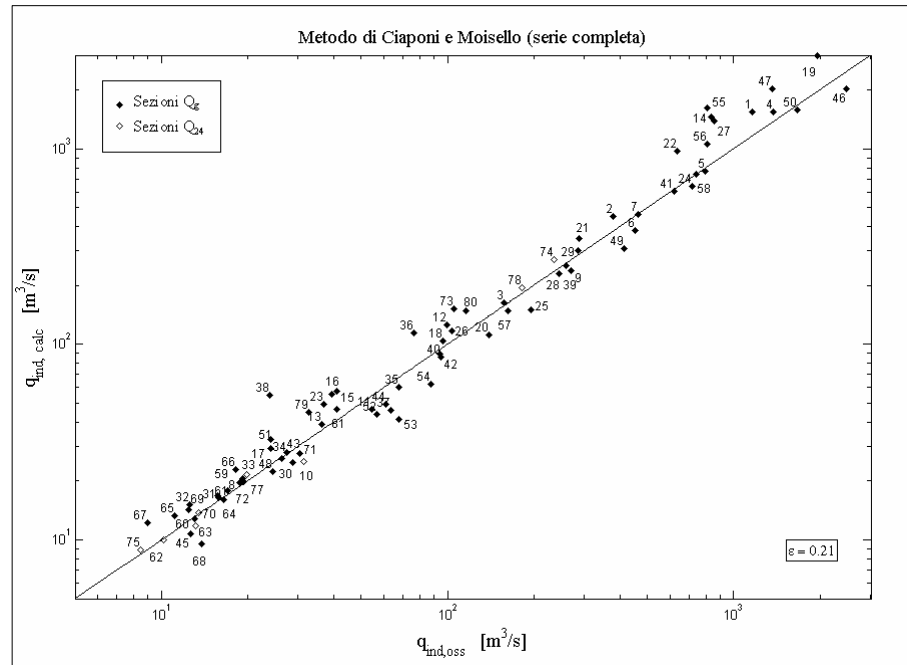


Figura 4.11. Stima con il metodo di Ciaponi e Moisello (1988) nel caso di serie completa

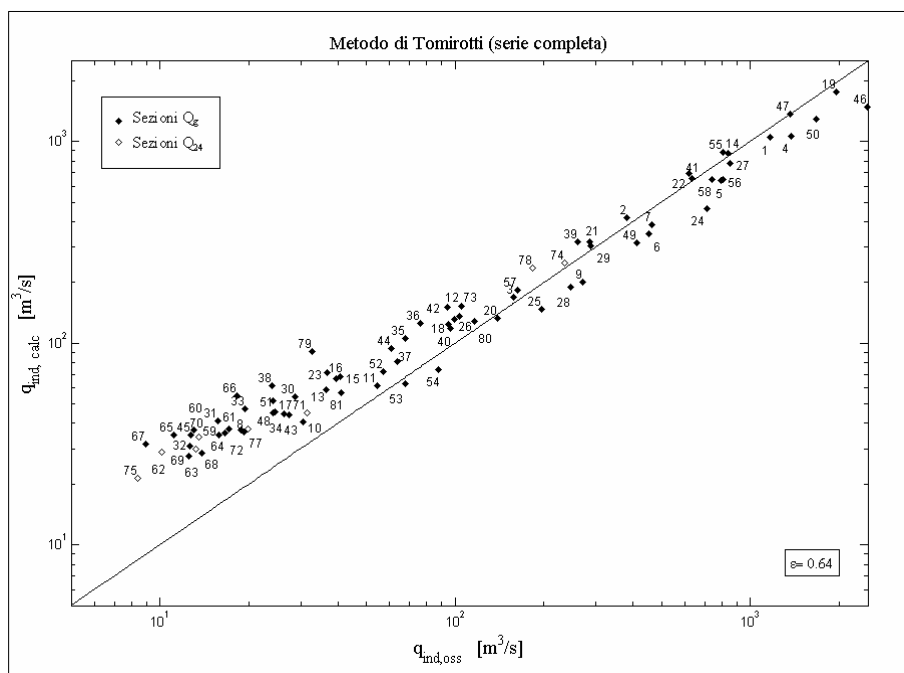


Figura 4.12. Stima con il metodo di Tomirotti (2001) nel caso di serie completa

## 5. Stima regionale delle piene di progetto

### 5.1 Confronto tra le stime effettuate

Per poter valutare la bontà delle stime effettuate tramite i diversi metodi è fondamentale determinare l'aderenza dei risultati ottenuti alle portate osservate. A tal fine è stato costruito, per ciascuna stazione considerata, un grafico nel piano  $T-Q_T$  nel quale si riportano i dati osservati e l'andamento delle piene di progetto, in funzione del tempo di ritorno, stimate mediante i modelli GEV e VAPI 2002.

La stima delle piene di progetto è stata effettuata stimando regionalmente, per ciascun metodo, sia il fattore di crescita  $K_T$  che la piena indice. In particolare, in ragione delle considerazioni effettuate nei paragrafi 4.2 e 4.3, la determinazione di  $q_{indice}$  è stata effettuata utilizzando la relazione espressa in funzione di 2 variabili esplicative per il metodo GEV, mentre per il VAPI si è fatto ricorso al modello geomorfoclimatico.

Naturalmente il posizionamento dei dati osservati nel piano  $T-Q_T$  è stato effettuato applicando, secondo i casi, il criterio delle plotting position di Weibull o il metodo di *Hirsch* (1986), seguendo le indicazioni riportate in Appendice B.

I grafici relativi alle stime effettuate per le 81 stazioni fluviali considerate sono riportati in Appendice F.

Analizzando i risultati ottenuti emerge che, per nessuna delle sezioni fluviali esaminate, entrambe le stime delle piene di progetto effettuate con i modelli impiegati ben approssimano i dati osservati. Questo significa che non è stato possibile individuare nessun caso per il quale tutti siano applicabili indifferentemente il metodo GEV o il VAPI per la corretta valutazione delle portate al colmo di piena. I risultati migliori sono stati, infatti, ottenuti quando viene riscontrata una buona aderenza ai dati osservati da parte di uno dei due modelli impiegati. E' il caso dello sbarramento di Malciaussia, per il quale la GEV approssima bene le portate osservate, mentre il VAPI presenta una marcata sovrastima (*Figura 5.1a*). Si noti che tale metodo propone una portata al colmo millenaria di tre volte superiore rispetto a quella determinata con il metodo di *De Michele e Rosso* (2001, 2004).



Analizzando le curve regionali stimate per l'invaso di Castello si riscontra un comportamento simile al precedente: il metodo GEV si adatta piuttosto bene ai dati osservati per poi sovrastimarli leggermente per  $T$  superiori ai 100 anni; il VAPI invece li sovrastima nettamente fin dai bassi tempi di ritorno (*Figura 5.1b*).

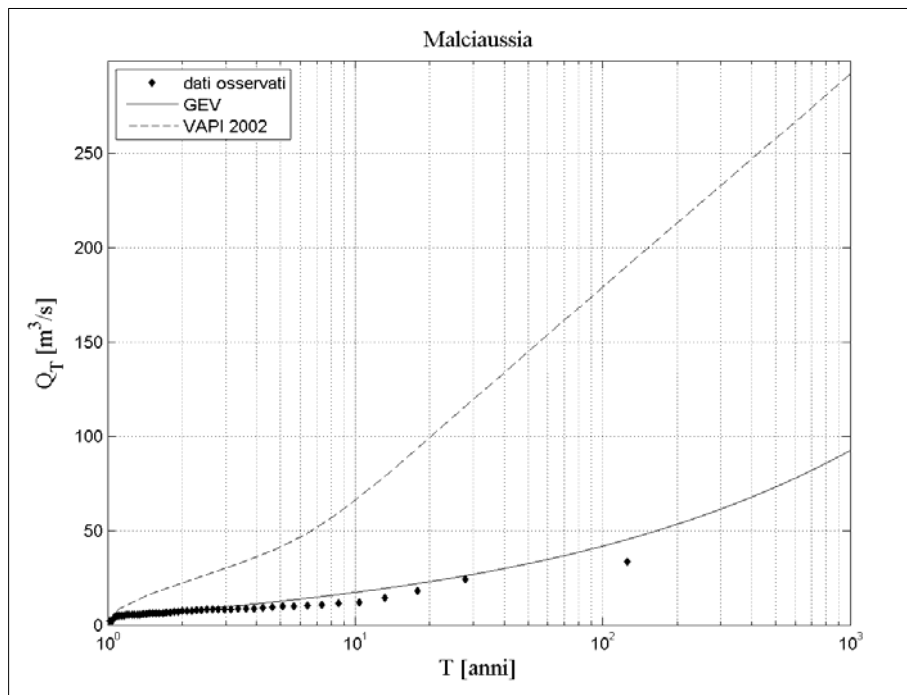


Figura 5.1a. Stima regionale delle portate di progetto per Malciaussia

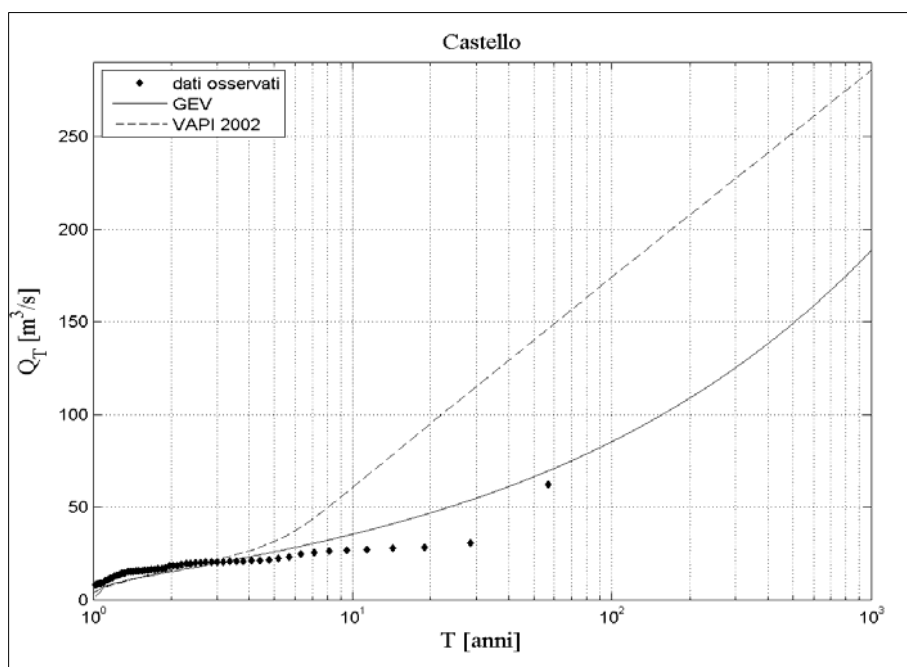


Figura 5.1b. Stima regionale delle portate di progetto per Castello

Per l'invaso di Guillemore, riportato in figura 5.1c, è possibile notare come i dati osservati si dispongano in una posizione intermedia rispetto alle due curve stimate; in particolare la curva regionale relativa al metodo GEV porta a sottostimare le portate osservate, viceversa la curva stimata con il VAPI.

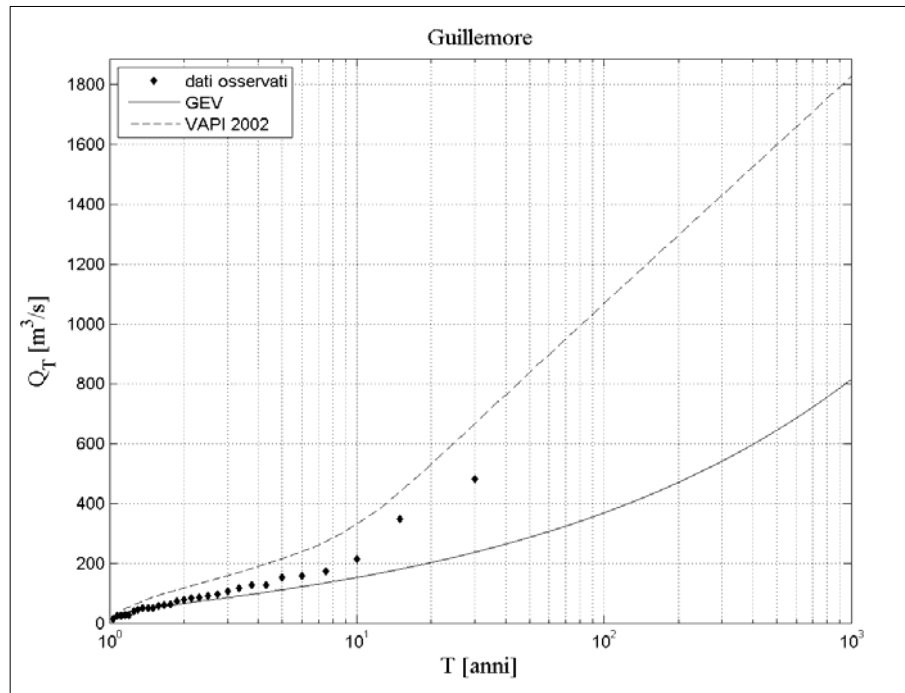


Figura 5.1c. Stima regionale delle portate di progetto per Guillemore

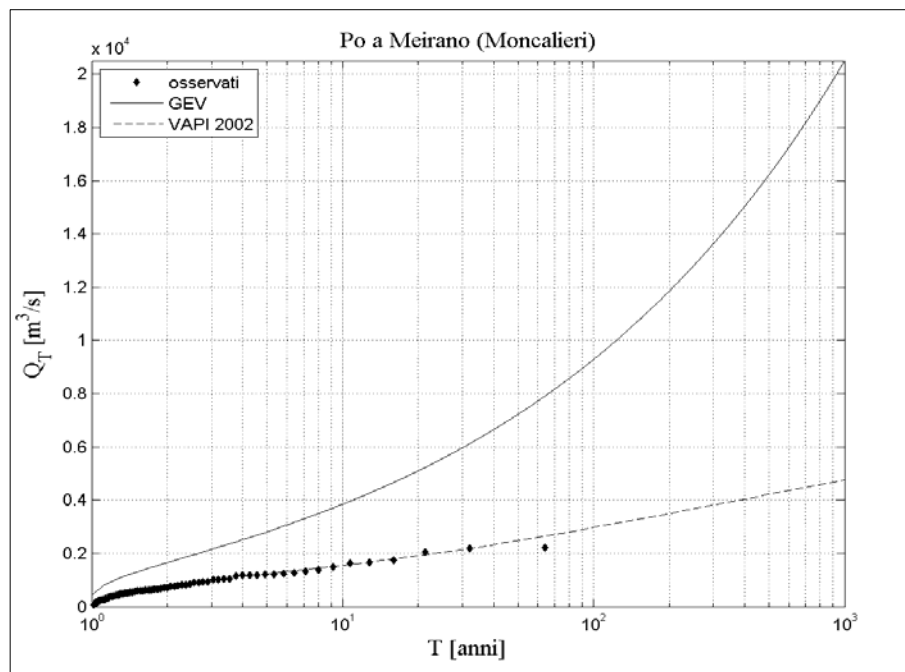


Figura 5.1d. Stima regionale delle portate di progetto per il Po a Meirano

Analizzando le curve stimate per il Po a Meirano emerge come il VAPI approssimi bene l'andamento dei dati osservati, mentre la GEV conduce a una forte sovrastima, che per la piena millenaria si presenta ben 4 volte superiore rispetto a quella determinata con il modello geomorfoclimatico (*Figura 5.1d*).

Anche per il Tanaro a Montecastello si riscontra la netta sovrastima da parte della GEV, mentre la curva relativa al VAPI si posiziona appena al di sopra dei dati osservati (*Figura 5.1e*). Tale comportamento è perfettamente congruente con quello già riscontrato dall'analisi delle curve di crescita; questo significa che la piena indice calcolata e quella osservata risultano pressoché uguali, come è possibile verificare dalle figure 4.2 e 4.7.

Rimasco, invece, rappresenta uno dei pochi casi nei quali viene riscontrata la sottostima da parte di entrambi i metodi impiegati (*Figura 5.1f*). Tornando a osservare, in figura 3.1c - 4.2 - 4.7, i risultati che erano stati ottenuti per la medesima stazione separatamente in termini di  $K_T$  e di  $q_{indice}$ , è possibile notare come la causa principale della sottostima sia proprio da attribuire al calcolo della piena indice, che, soprattutto nel caso della GEV, risulta decisamente inferiore rispetto a quella calcolata sul campione di dati disponibili.

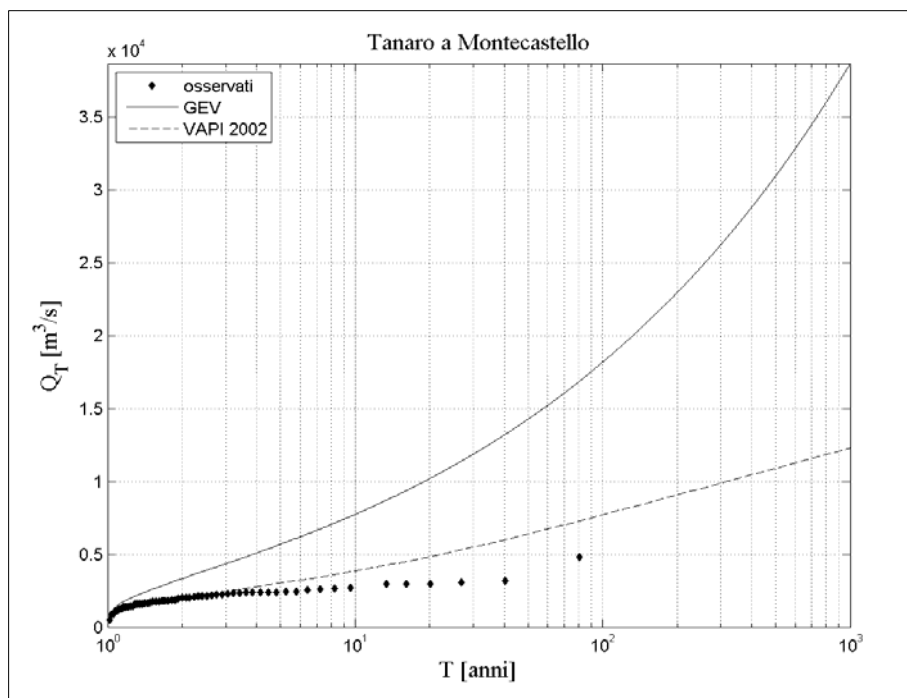


Figura 5.1e. Stima regionale delle portate di progetto per il Tanaro a Montecastello

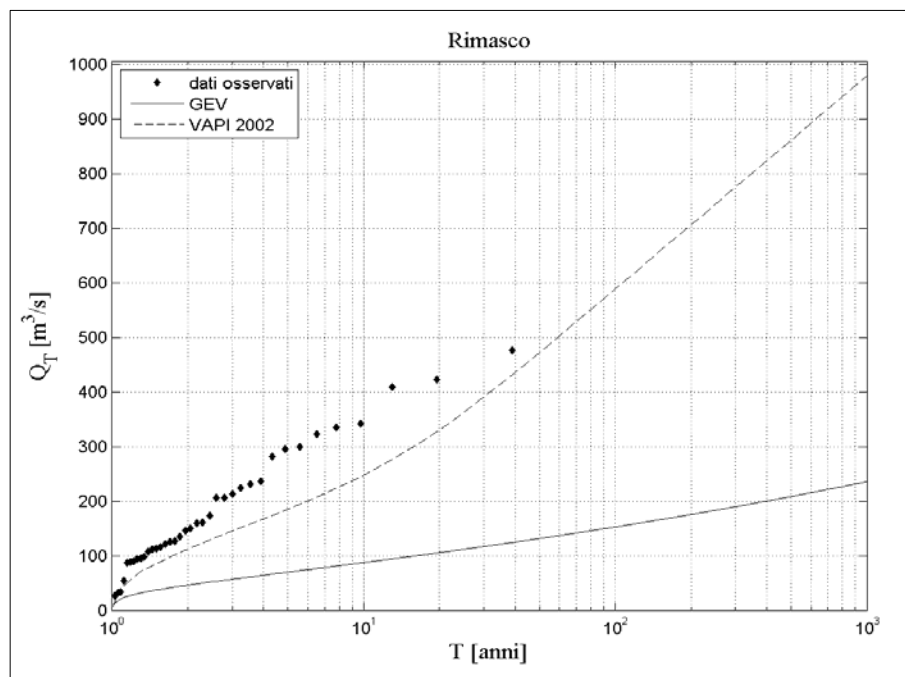


Figura 5.1f. Stima regionale delle portate di progetto per Rimasco

Dall'analisi dei grafici ottenuti per le diverse stazioni esaminate emerge, dunque, un comportamento estremamente variabile, da sezione a sezione, dei diversi metodi esaminati. Tuttavia si riscontra in generale una marcata tendenza alla sovrastima da parte del VAPI, particolarmente accentuata per i bacini di alta quota, come dichiarato dagli Autori del metodo.

Il modello GEV, invece, presenta, come per le curve di crescita  $K_T$ , un comportamento meno stabile: mentre in certi casi si presta bene alla stima dei dati osservati, in altri conduce a una sovrastima o, viceversa, alla sottostima delle piene di progetto.

Risulta, quindi, evidente come dalla sola analisi dei grafici non si possa giungere alla determinazione del metodo più appropriato per la stima regionale delle piene nel territorio piemontese e valdostano.

## 5.2 Valutazione globale della distorsione di stima

Al fine di valutare la qualità delle stime effettuate con i diversi modelli risulta utile applicare un test basato sulla distribuzione binomiale, che consente di verificare se i differenti metodi applicati sovrastimano o sottostimano le portate osservate. La valutazione della distorsione di stima è stata condotta secondo i criteri descritti in Appendice C; in particolare è stata determinata la curva della distribuzione binomiale di parametri  $n_{tot}$  e  $p$  per tempi di ritorno  $T$  pari a 20, 100, 200 e 500 anni.

Per  $n_{tot}$  si intende la somma dei periodi equivalenti di osservazione per le 34 stazioni considerate, mentre  $p$  rappresenta la probabilità attesa di superamento. Naturalmente  $n_{tot}$  è uguale per le quattro distribuzioni definite, e risulta pari a 2084 anni equivalenti; al contrario  $p$  varia a seconda del tempo di ritorno considerato, essendo definita come  $p = 1/T$ .

La valutazione della distorsione di stima viene eseguita separatamente per i diversi periodi di ritorno  $T$  andando a contare il numero di dati osservati che supera il valore di portata  $Q_T$ , calcolato con i differenti metodi.

La distorsione di stima valutata per  $T$  pari a 20 anni è riportata in figura 5.2a.

Il numero atteso di superamenti  $E(n_s) = p \cdot n_{tot}$  risulta pari a 104, quindi nessuno dei due metodi impiegati supera il test con livello di significatività pari al 10%. In particolare il VAPI sovrastima la portata di progetto ventennale, al contrario della GEV che, presentando un numero di superamenti superiore rispetto a quello atteso, la sottostima.

Una situazione analoga viene riscontrata per  $T=100$  anni (*Figura 5.2b*). Anche in questo caso, infatti, si assiste alla netta sottostima da parte del metodo di De Michele e Rosso (2001, 2004), mentre il modello VAPI sovrastima la portata di progetto.

Osservando in figura 5.2c e 5.2d i risultati ottenuti per tempi di ritorno pari a 200 e 500 anni si riscontra nuovamente l'evidente sottostima operata dal metodo GEV, contrapposta alla sovrastima del VAPI.

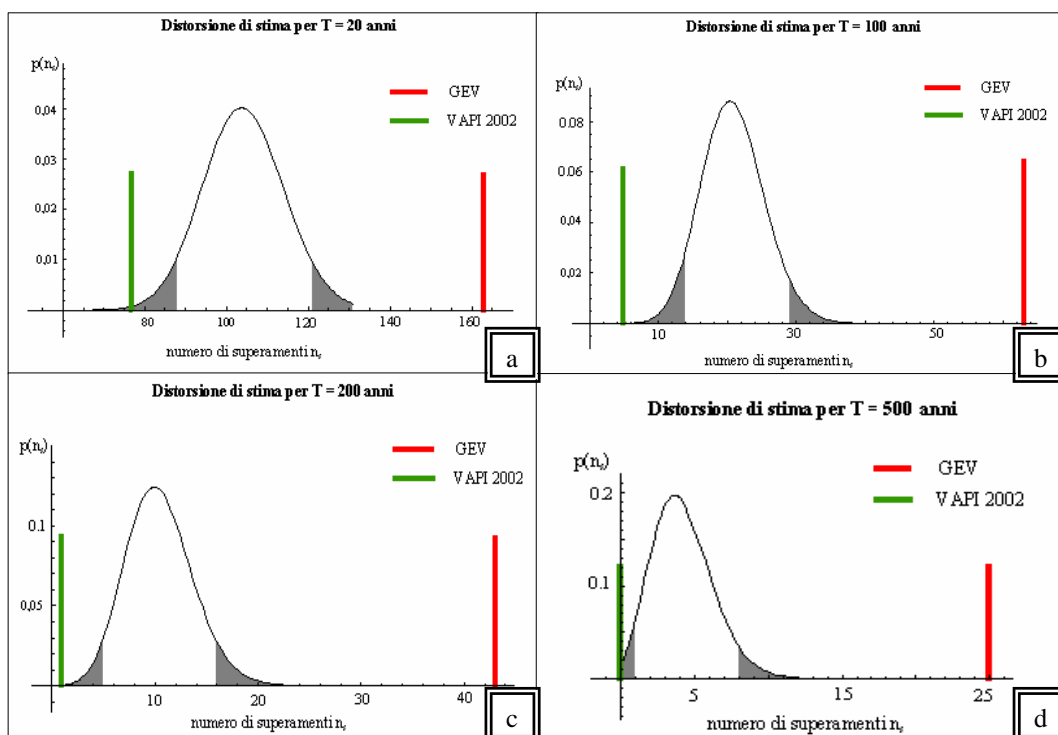


Figura 5.2. Valutazione globale della distorsione di stima per diversi tempi di ritorno

E' importante sottolineare che le valutazioni sulla distorsione di stima fin qui effettuate sono volte a evidenziare il comportamento dei modelli globalmente su tutte le 81 stazioni esaminate. Questo significa che i risultati del test effettuato potrebbe essere influenzati da particolari situazioni di netta sovrastima o sottostima relative ad alcune sezioni. Nel caso in esame i risultati relativi alla GEV sono stati condizionati dalle stazioni di Rimasco e del Mastallone a Ponte Folle, nelle quali tale metodo tende a sottostimare decisamente le portate di progetto e, in particolare, la curva di crescita ad esso relativa si dispone sempre molto al di sotto dei dati osservati (si vedano le pagine F-3, F-15 in Appendice F). Ripetendo il test solo sulle altre 79 stazioni si riscontra un buon comportamento del metodo di De Michele e Rosso (2001, 2004) per tempi di ritorno di 20 e 500 anni, mentre per  $T = 100$  e  $T = 200$  si evidenzia una sottostima delle piene di progetto. Chiaramente, per quanto riguarda il VAPI, i risultati restano invariati rispetto a quelli precedentemente determinati.

### 5.3 Valutazione della distorsione di stima su gruppi di bacini

Per poter valutare con più precisione la tendenza dei diversi modelli alla sottostima o alla sovrastima dei dati osservati, si ritiene opportuno ripetere il test basato sulla distribuzione binomiale su gruppi ristretti di bacini. A tal fine vengono considerati tre distinti gruppi in termini sia di area  $A$  che di quota media  $H_m$ , definiti secondo i criteri già esposti nei paragrafi 3.3 e 4.3.

$A < 100 \text{ km}^2$			$100 \text{ km}^2 < A < 1000 \text{ km}^2$			$A > 1000 \text{ km}^2$		
T	GEV	VAPI	T	GEV	VAPI	T	GEV	VAPI
20	sottostima	sovrastima	20	sottostima	adeguato	20	sovrastima	sovrastima
100	sottostima	sovrastima	100	sottostima	sovrastima	100	sovrastima	adeguato
200	sottostima	sovrastima	200	sottostima	sovrastima	200	adeguato	adeguato
500	sottostima	sovrastima	500	sottostima	sovrastima	500	adeguato	adeguato
$H_m < 1000 \text{ m}$			$1000 \text{ m} < H_m < 2000 \text{ m}$			$H_m > 2000 \text{ m}$		
T	GEV	VAPI	T	GEV	VAPI	T	GEV	VAPI
20	adeguato	adeguato	20	sottostima	adeguato	20	adeguato	sovrastima
100	adeguato	adeguato	100	sottostima	sovrastima	100	adeguato	sovrastima
200	adeguato	adeguato	200	sottostima	adeguato	200	adeguato	sovrastima
500	adeguato	adeguato	500	sottostima	adeguato	500	adeguato	adeguato

Tabella 5.1. Valutazione della distorsione di stima su gruppi ristretti di bacini.

Analizzando i risultati della valutazione della distorsione di stima, riportati in tabella 5.1, emerge che per i bacini di pianura ( $A > 1000 \text{ km}^2$ ,  $H_m < 1000 \text{ m}$ ) sia il metodo VAPI che il modello GEV risultano adeguati alla stima delle portate di progetto per alti tempi di ritorno; per bassi valori di  $T$ , invece, potrebbero esserci delle tendenze alla sovrastima.

Per quanto riguarda i bacini medio alti, cioè con area compresa tra  $100\text{-}1000 \text{ km}^2$  e quota media tra  $1000\text{-}2000 \text{ m}$ , si riscontra la sottostima da parte della GEV, mentre il modello VAPI tende a sovrastimare le piene di progetto.

Nel caso dei bacini di alta quota ( $A < 100 \text{ km}^2$  e  $H_m > 2000 \text{ m}$ ), di particolare interesse nel presente lavoro, si riscontra la costante sovrastima operata dal VAPI per tutti i tempi di ritorno. Per quanto riguarda il metodo GEV si riscontrano risultati discordanti per i bacini con quota  $H_m > 2000 \text{ m}$ , per i quali il metodo risulta adeguato, e per i bacini con area  $A < 100 \text{ km}^2$ , nei quali sottostima. In realtà tale risultato è fortemente influenzato dal comportamento della sezione di

Rimasco, avente area pari a 81.9 km<sup>2</sup> e quota media pari a 1842 m, nella quale il metodo conduce a sottostimare nettamente le portate di piena. Escludendo tale sezione, quindi, risulterebbe evidente l'adeguatezza del modello nella stima delle portate di progetto nei piccoli bacini di alta quota.

#### 5.4 Verifica globale della bontà di adattamento

Per avere un ulteriore riscontro riguardo le prestazioni fornite dai metodi considerati per la stima regionale delle portate di progetto sono stati eseguiti due test di adattamento, seguendo i criteri riportati in Appendice D.

In particolare il primo test (*Cramer – von Mises*) si propone di valutare lo scostamento medio quadratico tra la distribuzione di probabilità dei due metodi impiegati e la funzione di frequenza del campione di osservazioni a disposizione. Mediante questo test è, quindi, possibile valutare l'adattamento ai dati osservati da parte delle curve regionali stimate.

Il secondo test (*valor massimo*), invece, concentra l'attenzione solo sul valore più grande del campione di osservazioni a disposizione, e verifica se il modello impiegato risulta appropriato per la stima di tale valore misurato.

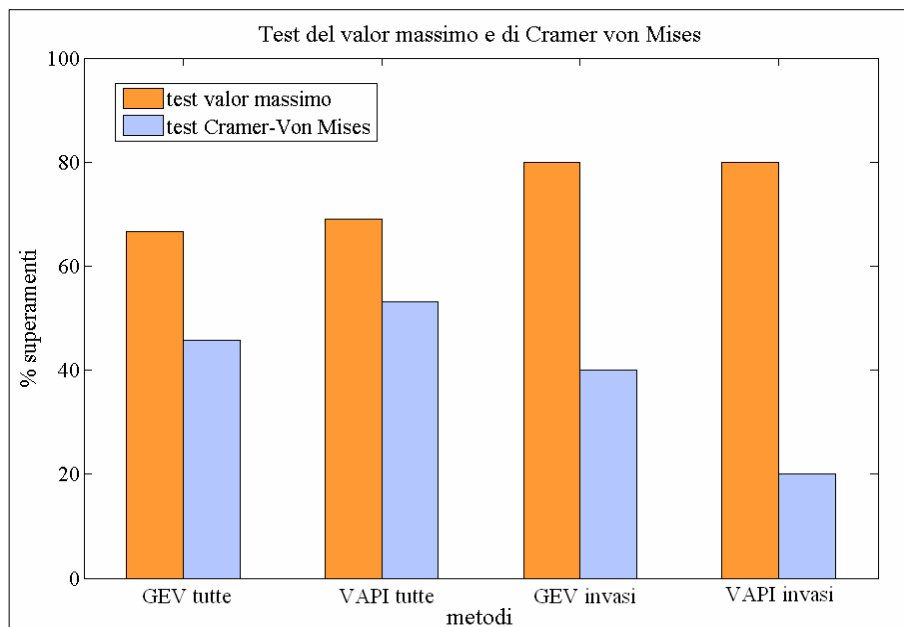


Figura 5.3. Superamento del test di Cramer – von Mises e del valor massimo



In figura 5.3 sono indicate le percentuali di superamento dei due test, riferite a un livello di significatività del 5%. Analizzando i risultati ottenuti è possibile notare come il VAPI risulti, in generale, più aderente ai dati osservati rispetto al metodo di De Michele e Rosso, superando il test di Cramer – von Mises nel 53% dei casi contro il 45% relativo alla GEV. Per quanto riguarda il test del valor massimo si ottengono circa i medesimi risultati per entrambi i modelli presi in considerazione. Analizzando i risultati ottenuti solo sulle sezioni relative agli invasi si osserva, come già precedentemente notato, il pessimo adattamento ai dati osservati da parte del VAPI, mentre il metodo GEV fornisce prestazioni migliori rispetto a esso, ma comunque non ottimali. Il test del valor massimo, analogamente a quanto riscontrato su tutte le sezioni, viene ugualmente superato dai due modelli.

### 5.5 Verifica della bontà di adattamento su gruppi di bacini

Per poter comprendere meglio le prestazioni dei singoli metodi si è ritenuto utile applicare i test di adattamento precedenti a gruppi ristretti di bacini. Tali gruppi sono stati definiti, come fatto in precedenza, in funzione del valore di area  $A$  e di quota media  $H_m$  del bacino stesso.

Osservando in tabella 5.2 i risultati ottenuti è possibile notare come per i bacini di alta quota ( $A < 100 \text{ km}^2$ ,  $H_m > 2000 \text{ m}$ ) il metodo GEV risulti più adeguato per la stima regionale delle piene di progetto, presentando un comportamento migliore del VAPI sia in termini di adattamento alla distribuzione empirica dei dati sia di stima del valore estremo osservato. Per i bacini a quota medio – bassa ( $A > 100 \text{ km}^2$ ,  $H_m < 2000 \text{ m}$ ) il modello VAPI fornisce prestazioni migliori rispetto alla GEV, presentando in entrambi i casi le maggiori percentuali di superamento nei test di Cramer – von Mises e del valor massimo.

$A < 100 \text{ km}^2$			$100 \text{ km}^2 < A < 1000 \text{ km}^2$			$A > 1000 \text{ km}^2$		
Test	GEV	VAPI	Test	GEV	VAPI	Test	GEV	VAPI
Cramer	58%	26%	Cramer	43%	69%	Cramer	27%	73%
V. max	81%	55%	V. max.	71%	83%	V. max.	27%	67%
$H_m < 1000 \text{ m}$			$1000 \text{ m} < H_m < 2000 \text{ m}$			$H_m > 2000 \text{ m}$		
Test	GEV	VAPI	Test	GEV	VAPI	Test	GEV	VAPI
Cramer	36%	50%	Cramer	39%	78%	Cramer	52%	41%
V. max.	43%	71%	V. max.	65%	87%	V. max.	75%	59%

Tabella 5.2. Risultati dei test di adattamento su gruppi ristretti di bacini

## 6. Conclusioni

Nel territorio piemontese e valdostano, valutare oggi le piene di progetto significa mettere a confronto procedure messe a punto, praticamente nello stesso periodo, da diversi autori e con metodologie piuttosto diverse. Gli studi al momento disponibili sono quelli realizzati da *De Michele e Rosso* (2001, 2004) e da *Villani* (2003).

Per agevolare il confronto dei risultati ottenuti dai citati Autori, si sono esaminati gli studi da essi prodotti e sono state effettuate valutazioni relative all'omogeneità 'metodologica' ed alla 'qualità statistica' delle stime ottenute. Il primo intento è quello di chiarire in quali termini gli approcci siano realmente confrontabili quando bisogna procedere a stime in sezioni senza dati. La valutazione della qualità delle stime risulta invece dal confronto tra curve teoriche e dati osservati sull'insieme delle 81 sezioni esaminate.

La valutazione dell'omogeneità e della qualità delle stime regionali delle piene in Piemonte, in prima istanza, determinando l'aderenza ai dati osservati, nel piano  $T-Q_T$ , dei risultati ottenuti tramite le diverse metodologie. Dall'analisi di questi risultati non emerge un metodo nettamente più adeguato dell'altro, cosa che può essere riconosciuta dall'esame dei grafici di confronto riportati in Appendice F.

E' da sottolineare che le stesse considerazioni possono essere tratte analizzando le singole curve di crescita (Appendice E). Tuttavia è stato possibile esaminare più in dettaglio il comportamento della GEV nei confronti della stima del fattore di crescita sia tramite l'impiego dell'approccio station year che mediante l'analisi degli L-momenti. In particolare si è riscontrata una tendenza alla sottostima nei bacini medio-alti ( $1000 \text{ m} < H_m < 2000 \text{ m}$ ), che in genere hanno area compresa tra i 100 e i 1000  $\text{km}^2$ , e alla sovrastima nel caso di bacini di pianura ( $A > 1000 \text{ km}^2$ ,  $H_m < 1000 \text{ m}$ ) e di alta montagna ( $A < 100 \text{ km}^2$ ,  $H_m > 2000 \text{ m}$ ).

La valutazione delle stime regionali delle portate di progetto è stata, inoltre, effettuata tramite un test basato sulla distribuzione binomiale, utile per la determinazione della distorsione di stima. Dal test è emerso che il metodo GEV, in generale, tende a sottostimare le portate di progetto, al contrario del modello VAPI che, invece, conduce a una sovrastima delle piene. E', tuttavia, da

sottolineare che il test restituisce il comportamento medio generale di ciascun metodo; di conseguenza, per definire meglio la bontà delle stime eseguite è necessario considerare anche i risultati ottenuti per ciascuna sezione.

La verifica della bontà di adattamento è stata infine condotta eseguendo due ulteriori test: quello di Cramer – von Mises e quello del valor massimo. Dai risultati ottenuti è emerso come il metodo VAPI, in generale, fornisca prestazioni migliori della GEV; tale considerazione deve, però, essere rivista alla luce dei risultati relativi a gruppi più ristretti di bacini. Considerando, infatti, le percentuali di superamento dei test riferite a insiemi di bacini raggruppati in base al valore di area e di quota media, è stato riscontrato che il VAPI risulta adeguato per la stima delle piene di progetto nei bacini a quota inferiore ai 2000 m, mentre nelle zone di alta quota produce forti sovrastime. Il metodo GEV si dimostra più adatto alla stima nei bacini di alta montagna, anche se non mancano casi di sovrastima della curva di crescita.

I risultati ottenuti in questo lavoro portano, dunque ad individuare il VAPI come la procedura di stima complessivamente più adeguata. Tuttavia tale metodo non si presta alla valutazione delle piene nei bacini di alta quota, di particolare interesse per Enel, nei quali si riscontra una evidente sovrastima per tutte le sezioni con quota media superiore ai 2000 m. Il modello GEV, sempre nei confronti dei bacini di alta montagna, fornisce prestazioni migliori, nonostante conduca a una sovrastima del fattore di crescita. Tuttavia, anche tale metodo presenta problemi per alcune sezioni di misura, come quella del Sesia a Rimasco o del Mastallone a Ponte Folle.

In conclusione, le verifiche effettuate nel presente lavoro conducono all'impossibilità di scegliere, tra i diversi metodi esaminati, il più appropriato per la stima delle portate di piena in tutto il territorio piemontese e valdostano. Risulta, dunque, evidente la necessità di tarare nuovi modelli probabilistici delle portate di piena che riescano a riprodurre, con maggiore omogeneità e robustezza, la distribuzione dei dati osservati.

# Bibliografia

- [1] Anselmo V., 1985. Massime portate osservate o indirettamente valutate nei corsi d'acqua subalpini. Atti e rassegna tecnica società Ingegneri e Architetti in Torino – Nuova serie – A.39 – N. 10-12.
- [2] Beretta A., Maione U., Tomirotti M., 2001. Aggiornamento del modello MG per la stima regionale delle portate al colmo di piena dei corsi d'acqua italiani. *L'Acqua*, 4/2001, 7-19.
- [3] Bocchiola D., De Michele C., Rosso R., 2004. L'applicazione della legge generalizzata del valore estremo GEV all'analisi regionale delle piene in Italia. *L'Acqua*, 1/2004, 43-62.
- [4] Bocchiola D., De Michele C., Rosso R., 2003. Review of recent advances in index flood estimation. *Hydrology and Earth System Sciences*, 7(3), 283-296.
- [5] Buishand T.A., 1991. Extreme rainfall estimation by combining data from several sites. *Hydrological Sciences Journal – Journal des Sciences Hydrologiques*, 36(4), 345-365.
- [6] Cressie N.A.C., 1991. *Statistics for spatial data*. John Wiley & Sons, Inc., USA.
- [7] Dalrymple T., 1960. Flood Frequency Analysis. U.S. Geological Survey. *Water Supply Paper*, 1543-A.
- [8] De Michele C., Rosso R., (a cura di), 2001. Sintesi del Rapporto sulla Valutazione delle Piene Italia Nord Occidentale. Estratto dal *Rapporto Nazionale VAPI 2000 con aggiornamenti*, 4.3-4.32.
- [9] Fiorentino M., Gabriele S., Rossi F., Versace P., 1987. Hierarchical approach for regional flood frequency analysis. *Regional Flood Frequency Analysis*, V.P. Singh ed., 35-49.

- [10] Frei C., Schär C., 2000. Detection Probability of Trends in Rare events: Theory and Application to Heavy Precipitation in the Alpine Region. *Journal of Climate*, 14, 1568-1584.
- [11] Furcolo P., Villani P., Rossi F., 1995. Statistical analysis of the spatial variability of very extreme rainfall in the Mediterranean area. *U.S. – Italy Research Workshop on the Hydrometeorology, Impacts, and Managements of Extreme Floods*, Perugia (Italy), November 1995.
- [12] Gabriele S., Iritano G., 1994. Alcuni aspetti teorici ed applicativi nella regionalizzazione delle piogge con il modello TCEV. GNDCI-CNR, Roma.
- [13] Gabriele S., Arnell N., 1991. A hierarchical approach to regional flood frequency analysis. *Water Resources Research*, 27(6), 1281-1289.
- [14] Hirsch R.M., 1987. Probability plotting position formulas for flood records with historical information. *Journal of Hydrology*, 96, 185-199.
- [15] Hosking J.R.M., Wallis J.R., 1997. An Approach Based on L-Moments. *Regional Frequency Analysis*, 1-13.
- [16] Laio F., 2004. Cramer-von Mises and Anderson Darling goodness of fit tests for extreme value distributions with unknown parameters. *Water Resources Research*, 40, W09308.
- [17] Laio F., Revelli R., 2003. Uso di dati storici e sistematici per l'analisi probabilistica delle portate di piena della Dora Baltea. *L'Acqua*, 5/2003, 9-18.
- [18] Maione U., 1995. *Le Piene Fluviali*, ed. La Goliardica Pavese, Pavia.
- [19] Maione U., Pessarelli N., Tomirotti M., 1999. Un modello statistico per la stima indiretta delle portate di piena dei corsi d'acqua italiani. Parte I: Aspetti metodologici. *L'Acqua*, 4/1999, 19-35.
- [20] Maione U., Pessarelli N., Tomirotti M., 1999. Un modello statistico per la stima indiretta delle portate di piena dei corsi d'acqua italiani. Parte II:

- Analisi dei risultati e confronti con altri modelli regionali. *L'Acqua*, 5/1999, 37-54.
- [21] Maione U., Tomirotti M., 2004. A trans-national regional frequency analysis of peak flood flows. *L'Acqua*, 2/2004, 9-17.
- [22] Autorità di bacino del fiume Po, 1999. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).  
Indirizzo web: <http://www.adbpo.it/piano/Pai2001/pai2001.htm>
- [23] Agenzia regionale per la Protezione Ambientale della Regione Piemonte. Rapporti di evento.  
Indirizzo web: <http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Pubblicazioni>
- [24] Rossi F., Fiorentino M., Versace P., 1984. Two component extreme value distribution for flood frequency analysis. *Water Resources Research*, 20(7), 847-856.
- [25] Rossi F., Villani P., 1994. A project for regional analysis of flood in Italy. *Coping with floods*, (Rossi G., Harmancioglu N. and Yevjevich V. eds), 227-251.
- [26] Stedinger J.R., Vogel R.M., Foufula-Georgiou E., 1992. Frequency analysis of extreme events. *Handbook of Hydrology*, Chapter 18, Maidment ed., McGraw-Hill.
- [27] VAPI Nazionale.  
Indirizzo web: <http://www.caronte.gndci.cs.cnr.it/GNDCI/Vapi.htm>
- [28] Viglione, 2003. Determinazione automatica di parametri morfometrici di bacini idrografici. *Working paper 2003-01*. Politecnico di Torino. Indirizzo web: [http://www2.polito.it/strutture/ditic/Ricerca/Working\\_papers.htm](http://www2.polito.it/strutture/ditic/Ricerca/Working_papers.htm)
- [29] Villani P. (a cura di), 2003. Rapporto sulla Valutazione delle piene in Piemonte, in *Relazione delle attività del CUGRI fino al 2001*, 89-118, Ed. Del Paguro, Fisciano (ISBN 88-87248-35-4).



# **Appendice A**

## **Descrizione dei metodi**





## A.1 Stima della curva di crescita

### A.1.1 Il Modello GEV

La procedura proposta da De Michele e Rosso (2001, 2004) prevede che la curva di crescita  $K_T$  venga determinata applicando a scala regionale la distribuzione GEV (*Jenkinson*, 1955) della variabile aleatoria  $K_T = Q_T / q_{indice}$ . La relazione tra il fattore probabilistico di crescita  $K_T$  e il tempo di ritorno  $T$  risulta espressa dalla seguente relazione:

$$K_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \cdot \left(1 - e^{-k \cdot y_T}\right), \quad (A.1)$$

dove  $\alpha$ ,  $\varepsilon$  e  $k$  rappresentano, rispettivamente, il parametro di scala, di posizione e di forma della distribuzione GEV e  $y_T$  indica la variabile ridotta di Gumbel, definita come  $y_T = -\ln[\ln(T/(T-1))]$ .

Il valore dei parametri  $\alpha$ ,  $\varepsilon$  e  $k$  dipende dalla regione omogenea di appartenenza da parte della sezione fluviale di interesse. Per quanto riguarda l'Italia Nord Occidentale, oggetto del presente lavoro, De Michele e Rosso (2001, 2004) hanno individuato quattro zone omogenee, attraverso il metodo della stagionalità delle piene massime annuali (*Pardè*, 1947; *Burn*, 1997) e considerando la proprietà di invarianza di scala in senso statistico della portata al colmo di piena (*Tabella A.1*, *Figura A.1*). Sono state altresì identificate due zone di transizione, chiamate *ZT1* e *ZT2*, per le quali è statisticamente confutabile l'ipotesi di omogeneità e la valutazione dei parametri caratteristici della distribuzione richiede la parametrizzazione della curva di crescita sito per sito, pesando i parametri  $\alpha$ ,  $\varepsilon$  e  $k$  della legge GEV in base alle distanze minime del sito stesso dai confini delle regioni omogenee limitrofe.

Dunque, una volta individuata l'appartenenza del sito fluviale di interesse a una data regione, in base ai confini definiti dagli Autori, il fattore di crescita, da utilizzare per la determinazione della portata al colmo di piena relativa ad un fissato periodo di ritorno, viene calcolato mediante la relazione (A.1), dopo avere dedotto i valori dei parametri caratteristici  $\alpha$ ,  $\varepsilon$  e  $k$  dalla *Tabella A.2*.

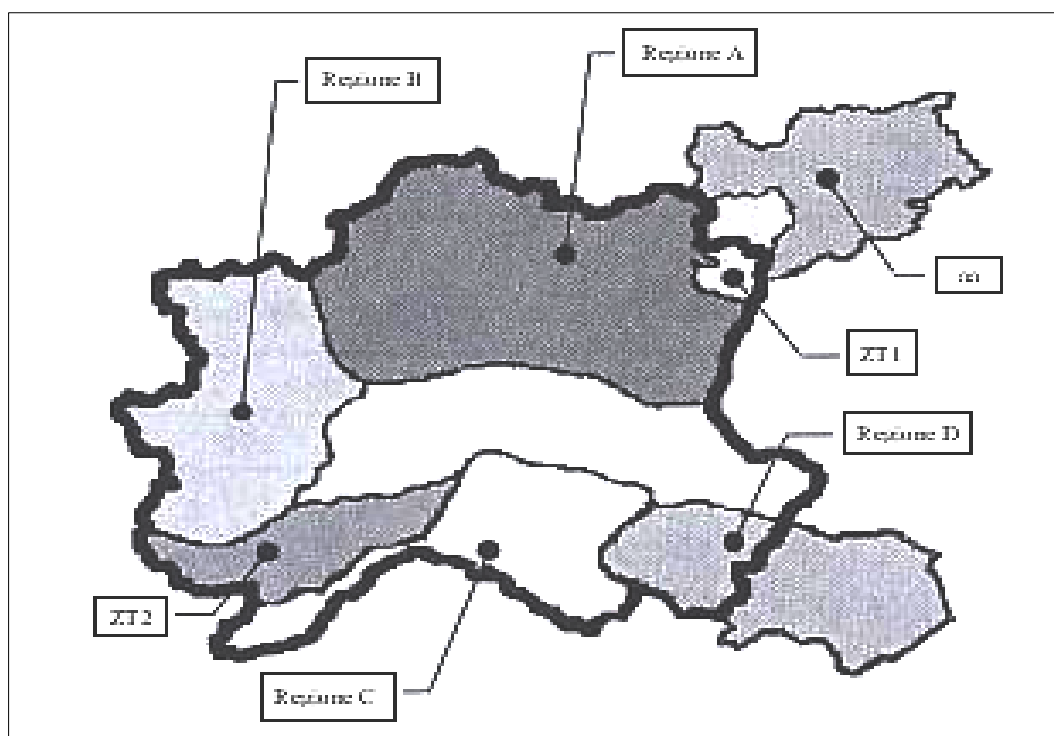


Figura A.1. Regioni omogenee dell'Italia Nord Occidentale in relazione al regime di piena

Zona		Confini
A	Alpi e Prealpi Centrali	Bacini padani dal Chiese al Sesia
B	Alpi e Prealpi Occidentali	Bacini dalla Dora Baltea al torrente Grana
C	Appennino Nord Occidentale e Bacini Tirrenici	Bacini liguri con foce al litorale tirrenico e i bacini padani dallo Scrivia al Taro
D	Appennino Nord Orientale	Bacini padani dal torrente Parma al Panaro
aa	Alto Adige e suoi affluenti	Bacini sponda destra dal Rienza all'Avisio, sponda sinistra dal Rio Riva al Rio Valsura
ZT1	Zona disomogenea di transizione tra Zona A e Alto Adige	Tributari del lago di Garda e il Noce
ZT2	Zona disomogenea di transizione tra la Zona B e la Zona C	Bacino del Tanaro e i suoi affluenti

Tabella A.1. Zone omogenee di piena dell'Italia Nord Occidentale

Zone		$\alpha$	$\varepsilon$	$k$
A	Alpi e Prealpi Centrali	0,365	0,745	-0,110
B	Alpi e Prealpi Occidentali	0,352	0,635	-0,320
C	Appennino NW e Bacini Tirrenici	0,377	0,643	-0,276
D	Appennino NE	0,334	0,775	-0,089
aa	Alto Adige e suoi affluenti	0,292	0,804	-0,088

Tabella A.2. Parametri della distribuzione di probabilità GEV del coefficiente di crescita  $K_T$  per le zone omogenee dell'Italia Nord Occidentale

### A.1.2 Il Modello VAPI 2002

Per quanto riguarda la procedura VAPI 2002, Villani (2003) fa riferimento alla distribuzione probabilistica a doppia componente TCEV, i cui parametri, stimati con un'analisi geostatistica, vengono fatti variare con continuità nello spazio. Secondo tale metodologia la funzione di probabilità cumulata di  $K$  dipende esclusivamente dai parametri di forma  $(\Lambda^*, \theta^*)$  e di scala  $(\Lambda_I)$  di suddetta distribuzione:

$$F_K(k) = \exp\left[-\Lambda_I \exp^{-k\eta} - \Lambda_I^{1/\theta_*} \Lambda_* \exp^{-k\eta/\theta_*}\right], \quad (\text{A.2})$$

in cui  $\eta = C + \ln(\Lambda_I) - T_0$ , dove:

- $C$  rappresenta la costante di Eulero, pari a 0,5772;

$$T_0 = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i \Lambda_*^i}{i!} \Gamma\left(\frac{i}{\theta_*}\right).$$

Va precisato che la funzione di probabilità cumulata  $F_K(k)$ , non è direttamente invertibile, di conseguenza, per definire il rapporto che lega  $K$  ai tempi di ritorno  $T$  (curva di crescita o fattore probabilistico di crescita  $K_T$ ), viene utilizzata una approssimazione asintotica:

$$K_T = a + b \cdot \ln(T), \quad (\text{A.3})$$

in cui  $a = (\theta_* \ln \Lambda_* + \ln \Lambda_I)/\eta$ ,  $b = \theta_*/\eta$ .

E' importante sottolineare che, essendo i parametri della distribuzione TCEV variabili con continuità nello spazio, anche la curva di crescita  $K_T$ , che dipende direttamente da essi, sarà differente da punto a punto.

## A.2 Stima della piena indice

### A.2.1 Il Modello GEV

Il modello generalizzato del valore estremo (GEV) propone la stima della portata indice mediante l'impiego di metodi indiretti, basati sull'utilizzo di formule empiriche. Per quanto riguarda i bacini dell'Italia Nord-Occidentale *De Michele e Rosso* (2001, 2004) hanno provveduto a tarare diverse relazioni con il metodo della regressione statistica, con lo scopo di rispondere alle specifiche esigenze legate alla disponibilità o meno di informazioni sufficienti a definire le variabili esplicative. In particolare, per ciascuna regione omogenea definita in *Tabella A.1*, è possibile ricondursi a quattro differenti relazioni:

$$\text{Regione A} \quad \begin{cases} q_{indice} = 2,1 \cdot A^{0,799}; \\ q_{indice} = 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot A^{1,090} \cdot a^{1,700}; \\ q_{indice} = 9,3 \cdot 10^{-4} \cdot A^{1,124} \cdot a^{2,630} \cdot n^{3,162}; \\ q_{indice} = 1,9 \cdot 10^{-4} \cdot A^{1,145} \cdot a^{2,596} \cdot n^{2,246} \cdot s_{rit.}^{-0,849}; \end{cases} \quad (A.4)$$

$$\text{Regione B} \quad \begin{cases} q_{indice} = 0,5 \cdot A^{0,901}; \\ q_{indice} = 7,3 \cdot 10^{-3} \cdot A^{0,920} \cdot a^{1,523}; \\ q_{indice} = 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot A^{0,800} \cdot a^{1,408} \cdot H^{1,170}; \\ q_{indice} = 7,8 \cdot 10^{-3} \cdot A^{0,839} \cdot a^{1,736} \cdot H^{1,042} \cdot F_f^{0,349}; \end{cases} \quad (A.5)$$

$$\text{Regione C} \quad \begin{cases} q_{indice} = 5,2 \cdot A^{0,750}; \\ q_{indice} = 2,62 \cdot A^{0,807} \cdot H^{-0,626}; \\ q_{indice} = 2,51 \cdot A^{0,874} \cdot H^{-0,717} \cdot F_f^{0,265}; \\ q_{indice} = 0,21 \cdot A^{0,897} \cdot a^{0,678} \cdot H^{-0,686} \cdot F_f^{0,285}; \end{cases} \quad (A.6)$$

in cui:

- $A$  indica l'area del bacino sotteso dalla sezione considerata, in  $\text{km}^2$ ;
- $a$  rappresenta il coefficiente pluviale orario, definito in  $\text{mm/ore}^n$ ;
- $n$  corrisponde all'esponente di invarianza di scala pluviale;
- $H$  indica la quota media del bacino sotteso dalla sezione, espressa in  $\text{km}$ ;
- $s_{rit.}$  rappresenta il valore del parametro di ritenzione, in  $\text{mm}$ ;
- $F_f = A/L_{ap}^2$  corrisponde al fattore di forma del bacino (dove  $L_{ap}$  indica la lunghezza dell'asta principale).

E' evidente che il calcolo della portata indice per le stazioni appartenenti alle zone disomogenee ZT1 e ZT2 non può essere effettuato direttamente. In questi casi il valore di  $q_{indice}$  deve essere determinato pesando i risultati ottenuti per le regioni limitrofe in base alle distanze minime tra i confini di tali regioni e il baricentro del bacino idrografico relativo alla sezione fluviale considerata.

### A.2.2 Il Modello VAPI 2002

Il modello VAPI 2002 propone la stima della portata indice tramite l'utilizzo di metodi indiretti, che tengano in considerazione delle caratteristiche fisiche, geomorfologiche e geologiche del bacino imbrifero considerato. Tale metodologia prevede che la valutazione della piena indice venga effettuata mediante l'impiego di un modello geomorfoclimatico, secondo la seguente relazione:

$$q_{indice} = \frac{c_f \cdot K_A \cdot \bar{I}(t_r) \cdot A \cdot q}{3,6}, \quad (A.7)$$

dove:

- $c_f$  indica il coefficiente di afflusso;
- $K_A$  è il coefficiente di riduzione areale delle piogge;
- $\bar{I}(t_r)$ , espresso in mm/ora, rappresenta la media areale del valore atteso del massimo annuale dell'intensità di pioggia puntuale con durata pari a  $t_r$ ;
- $t_r$  è il tempo di ritardo del bacino idrografico, espresso in ore;
- $A$  indica l'area del bacino in km<sup>2</sup>;
- $q$  rappresenta il coefficiente corretto di attenuazione del picco, che include sia la funzione di picco dell'idrogramma istantaneo unitario (IUH) del bacino, sia un termine correttivo per compensare l'utilizzo di una durata di pioggia pari al tempo di ritardo invece della durata critica.

Il coefficiente di afflusso  $c_f$  esprime il rapporto tra la pioggia netta e la pioggia efficace; il suo valore viene calcolato come media areale dei coefficienti di afflusso corrispondenti ai diversi complessi geologici affioranti sul bacino.

Per quanto riguarda la determinazione del tempo di ritardo  $t_r$  si considera:

$$t_r = \frac{1,25 \cdot \sqrt{A}}{3,6 \cdot c}, \quad (A.8)$$

in cui l'area  $A$  del bacino è espressa in  $\text{km}^2$  e  $c$  rappresenta un parametro di celerità, espresso in  $\text{m/s}$ . La celerità è una grandezza dipendente dalle caratteristiche del bacino; per questo motivo, analogamente al coefficiente di afflusso, il suo valore viene determinato come la media areale delle celerità relative ai diversi complessi geomorfologici del bacino.

# **Appendice B**

## **Preparazione delle curve di frequenza**





## B.1 Considerazioni generali

Per la corretta valutazione dell'omogeneità e della qualità delle stime delle portate di progetto nel territorio considerato è importante determinare l'aderenza dei risultati ottenuti mediante le diverse metodologie proposte in letteratura ai dati osservati. A tal fine, per ciascuna sezione fluviale esaminata, risulta utile costruire un grafico, nel piano  $T-Q_T$ , ove riportare, per i diversi periodi di ritorno, i valori di portata osservati e stimati tramite i differenti modelli presi in considerazione. La costruzione di tali grafici ha però richiesto alcuni accorgimenti, descritti in dettaglio nel paragrafo successivo.

## B.2 Il metodo di Hirsch

Il posizionamento dei dati osservati nel piano  $T-Q_T$  presuppone l'attribuzione di un tempo di ritorno  $T$  a ciascun valore di portata misurato. In generale il criterio adottato per associare una probabilità di non superamento a ogni dato è quello di attribuire un adeguato indice di posizione nella serie ordinata.

Sia  $N_s$  il campione sistematico di misurazioni di dimensione  $n$  corrispondente alla stazione  $s$  considerata. Se  $X_i$  è l' $i$ -esima portata della serie ordinata in senso crescente, la plotting position di Weibull, usata nei casi più generali, è definita come:

$$P_i = \frac{i}{n+1}. \quad (\text{B.1})$$

La (B.1) rappresenta anche la probabilità di non superamento del valore di portata  $X_i$ . Il legame tra  $P_i$  e il tempo di ritorno  $T_i$  può essere espresso come:

$$P_i = 1 - \frac{1}{T_i}. \quad (\text{B.2})$$

Ne deriva che il valore del tempo di ritorno  $T_i$  da associare alla portata  $X_i$  è espresso dalla relazione:

$$T_i = \frac{1}{1 - P_i} = \frac{n+1}{n+1-i}. \quad (\text{B.3})$$

Dunque, una volta ordinato il campione di misurazioni in senso crescente e dopo aver definito per ciascun termine la plotting position di Weibull, risulta univocamente determinato il legame tra la portata al colmo di piena  $Q_T$  e il tempo di ritorno  $T$ , che consente il posizionamento di tutti i dati osservati nel piano  $T-Q_T$ . Tale metodo può essere applicato a tutte le serie storiche di riferimento costruite a partire da un campione sistematico di misurazioni, costituito, cioè, dai valori dei massimi annui delle portate al colmo di piena relativi all'intero lasso temporale coperto dalla serie storica stessa.

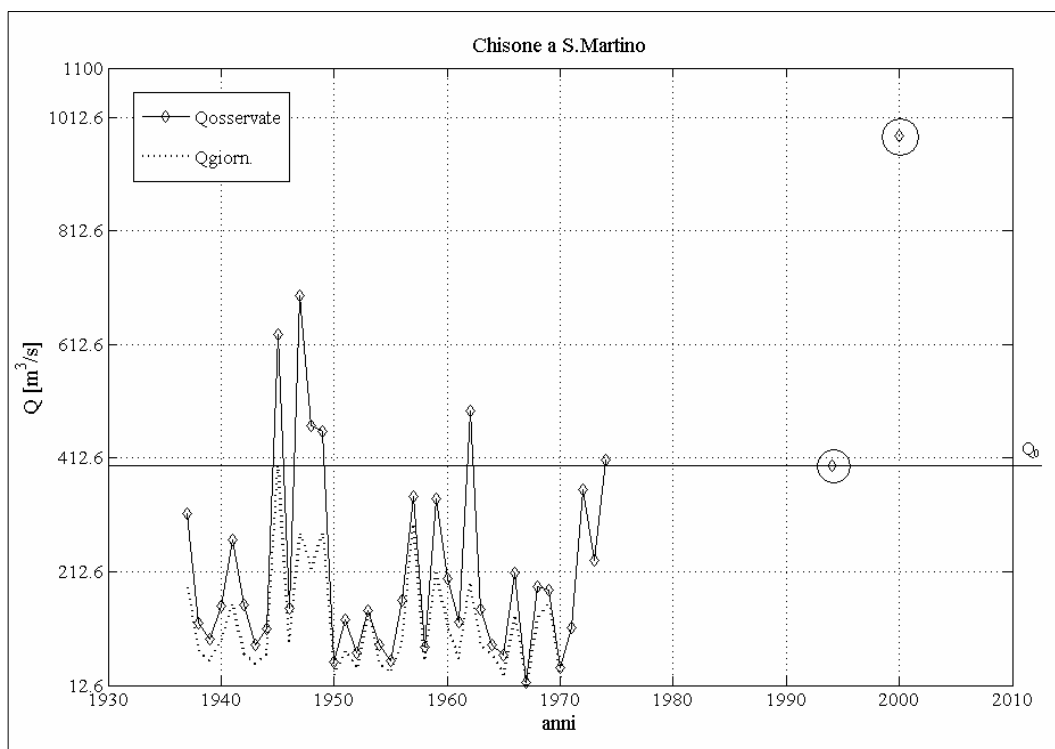
Il criterio appena descritto non è, invece, applicabile alle sezioni fluviali le cui serie storiche siano state integrate, ad esempio, con dati dedotti dai Rapporti di evento. E' il caso di tutte le serie storiche che presentano un campione sistematico di misurazioni relativo a un primo lasso temporale, integrato con alcuni valori di portata derivanti da eventi meteorici eccezionali più recenti, riportati nei Rapporti di evento. In genere il campione sistematico viene dedotto dalla Pubblicazione n.17 del S.I.M.N., nella quale sono indicati, fino al 1970, i valori dei massimi annui della portata al colmo di piena. Al contrario i Rapporti di evento, redatti in Piemonte, a partire dal 1993, dalla Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione, segnalano soltanto i valori di portata massima al colmo relativi a eventi meteorologici e idrologici eccezionali dal punto di vista storico, senza indicare, anno per anno, le misurazioni sistematiche delle piene massime annue.

I dati dedotti dai Rapporti di evento si presentano quindi nella serie storica come punti isolati, aventi valori decisamente maggiori rispetto a quelli assunti da buona parte del campione sistematico.

Per le stazioni le cui serie storiche siano state integrate con i dati dei Rapporti di evento deve essere utilizzato un metodo proposto da *Hirsch* (1987), che consente il corretto posizionamento dei dati osservati nel piano  $T-Q_T$  in seguito alla definizione di una soglia di percezione  $Q_0$ .

La soglia di percezione  $Q_0$ , dall'inglese "threshold of perception", costituisce il più piccolo valore di portata tra i picchi della serie storica in esame tale da generare uno stato di allarme, e rappresenterebbe il livello oltre il quale iniziano a verificarsi le esondazioni o a rompersi gli argini. Naturalmente i valori della soglia di percezione sono differenti per ciascuna sezione considerata e non sono

noti a priori; per questo motivo la threshold of perception è stata assunta, come consigliato dagli Autori, pari al più piccolo valore di portata tra i dati dei Rapporti di evento utilizzati per integrare la serie storica esaminata. Tale assunzione trova peraltro giustificazione nel fatto che i Rapporti di evento riportano valori di portata misurati durante eventi meteorologici e idrologici, tali da avere generato lo stato di allerta e, in alcuni casi, danni di rilievo. Ad esempio nel caso del Chisone a S.Martino la soglia di percezione viene fissata pari a  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ , poiché, nel Rapporto relativo all'evento alluvionale verificatosi nel 1994, tale valore viene indicato come soglia di attenzione per la sezione considerata (*Figura B.1*).



*Figura B.1.* Soglia di percezione per il Chisone a S.Martino. I dati dedotti dai rapporti di evento sono relativi al 1994 e al 2000

Nei casi in cui la più piccola portata tra quelle desunte dai Rapporti di evento assume un valore comparabile a quello della maggior parte del campione sistematico di misurazioni, la soglia di percezione non è più stata definita come in precedenza. In tali casi è stato assunto che la soglia di percezione sia pari al quinto valore di portata della serie storica considerata, ordinata in senso decrescente. Questo criterio è stato adottato dopo avere notato che per le sezioni in cui è stato

applicato a rigore il metodo di Hirsch, il valore di portata assunto come soglia di percezione, si trova mediamente in tale posizione.

Il metodo di Hirsch prevede che, una volta determinato il valore delle soglie di percezione, sia possibile calcolare la probabilità di non superamento  $P_i = 1 - 1/T_i$  del valore di portata  $X_i$  considerato tramite le seguenti relazioni:

$$P_i = 1 - \left[ \frac{k}{n} + \frac{(n-k)}{n} \cdot \frac{(g+1-i-k)}{(s-e+1)} \right], \quad \text{per } i = 1, \dots, g-k \quad (\text{B.4})$$

$$P_i = 1 - \left[ \frac{(g+1-i)}{(k+1)} \cdot \frac{k}{n} \right], \quad \text{per } i = g-k+1, \dots, g \quad (\text{B.5})$$

dove:

- $i$  rappresenta la posizione del valore di portata  $X_i$  nella serie ordinata in senso crescente;
- $k$  indica il numero totale di picchi al di sopra della soglia di percezione  $Q_0$ ;
- $n$  è il periodo equivalente di osservazione, ossia la lunghezza complessiva del lasso temporale coperto dalla serie storica (comprensivo del “buco” tra il campione sistematico e i dati dedotti dai Rapporti di evento);
- $s$  rappresenta il numero di dati compresi nel campione sistematico;
- $e$  indica il numero di osservazioni relative al solo campione sistematico maggiori della soglia di percezione  $Q_0$ ;
- $g$  è il numero complessivo di portate al colmo di piena che costituiscono la serie storica in esame.

Seguendo il criterio suggerito dagli autori, risulterebbe quindi  $g = k + s - e$ .

Osservando in *Figura B.2* i risultati ottenuti, ad esempio, per la sezione del Chisone a S.Martino emerge chiaramente che il criterio delle plotting position di Weibull (applicato alla serie come se fosse costituita da  $g$  valori sistematici) sovrastima, in modo consistente rispetto al metodo di Hirsch, le portate stimate in funzione del tempo di ritorno.

Dunque è evidente che il criterio delle plotting position di Weibull non risulta adeguato per determinare l'andamento dei dati osservati nelle stazioni le cui serie

storiche siano state integrate con misurazioni di portata dedotte dai Rapporti di evento.

Tale metodo, infatti, non tiene in considerazione del fatto che la probabilità di non superamento non può essere calcolata nello stesso modo per tutti dati della serie storica: i valori di portata al di sopra della soglia di percezione  $Q_0$  sono relativi a eventi eccezionali e, quindi, è probabile che si ripresentino dopo un lasso temporale decisamente lungo, non comparabile al periodo di ritorno relativo alle portate ordinarie che, in genere, hanno interessato la sezione fluviale presa in considerazione.

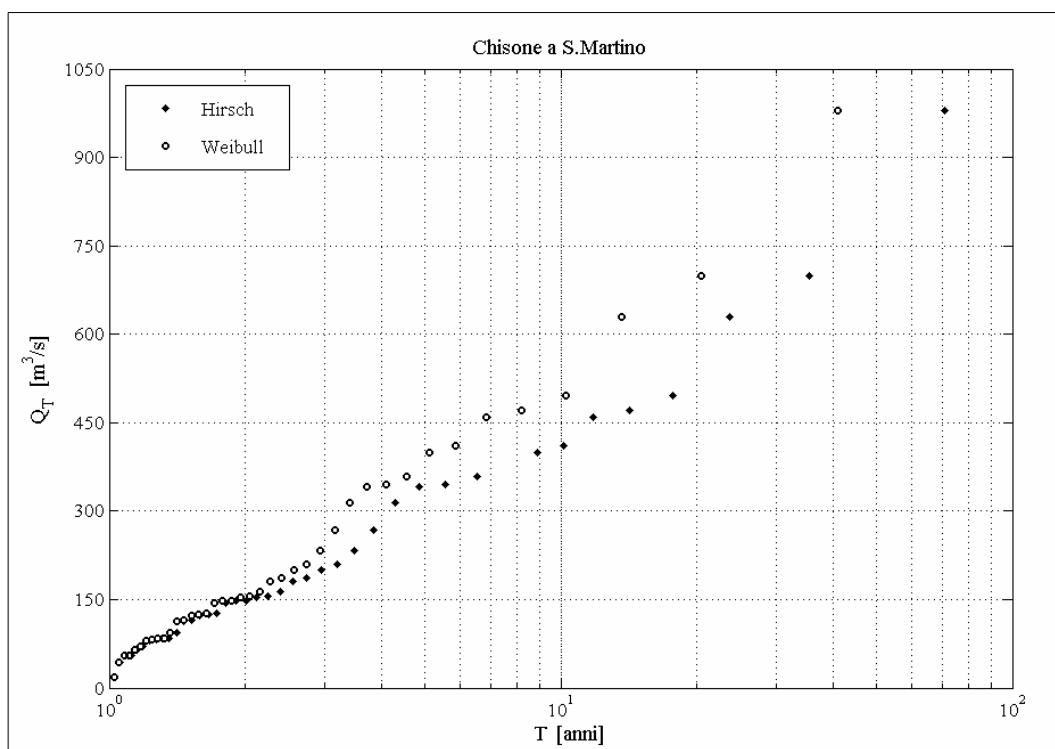


Figura B.2. Andamento dei dati osservati per il Chisone a S.Martino



# **Appendice C**

## **Valutazione della distorsione di stima**





## C.1 Test binomiale

Al fine di valutare la qualità delle stime effettuate con i diversi modelli risulta utile effettuare un test basato sulla distribuzione binomiale, che consente di verificare se i differenti metodi applicati sovrastimano o sottostimano le portate osservate.

La distribuzione binomiale descrive un processo casuale costituito da  $n_{tot}$  eventi indipendenti aventi, ciascuno, probabilità  $p$  di successo e  $1-p$  di insuccesso in un esperimento ad esito dicotomico. La funzione di distribuzione binomiale è espressa come:

$$B(n_s; p, n_{tot}) = \binom{n_{tot}}{n_s} p^{n_s} (1-p)^{n_{tot}-n_s}, \quad (C.1)$$

dove  $n_s$  rappresenta il numero di successi nelle  $n_{tot}$  prove indipendenti.

Il valore atteso  $E(n_s)$  e la varianza  $Var(n_s)$  della distribuzione sono:

$$E(n_s) = n_{tot} \cdot p, \quad (C.2)$$

$$Var(n_s) = n_{tot} \cdot p \cdot (1-p). \quad (C.3)$$

Il grafico rappresentativo della distribuzione binomiale presenta un andamento diverso a seconda del valore assunto da  $p$ ; infatti se esso è uguale, minore, o maggiore a 0.5 la distribuzione presenta, rispettivamente, simmetria, asimmetria negativa o asimmetria positiva.

Come precedentemente accennato, la distribuzione binomiale si basa sull'ipotesi che gli eventi siano tra loro indipendenti. Nel caso in cui ci fosse una qualche correlazione tra essi, si verificherebbe un aumento della varianza rispetto al valore definito, nell'ipotesi di indipendenza, dalla (C.3).

E' da sottolineare che per elevati valori di correlazione la forma della distribuzione non si presenta più come una binomiale, ma cambia, appiattendosi all'aumentare della varianza.

Nel presente lavoro, al fine di valutare la distorsione delle stime effettuate, viene determinata la curva della distribuzione binomiale di parametri  $n_{tot}$  e  $p$  per prefissati tempi di ritorno. Per  $n_{tot}$  si intende la somma dei periodi equivalenti di

osservazione per tutte le stazioni considerate, mentre  $p$  rappresenta la probabilità attesa di superamento, essendo definita come  $P = 1/T$ .

Un test simile per verificare la bontà delle stime regionali è stato adottato da *Buishand* (1991) e da *Frei e Schär* (2000).

La valutazione della distorsione di stima viene, dunque, eseguita separatamente per i diversi periodi di ritorno  $T$  andando a contare il numero di dati osservati che supera il valore di portata  $Q_T$ , calcolato con i differenti metodi. Il numero di superamenti relativo a ciascun modello viene poi riportato nello stesso piano dove è rappresentata la curva binomiale, in modo tale da potere valutare direttamente il superamento o meno del test effettuato. Infatti, fissato un livello di significatività  $\alpha$  pari al 10%, è possibile individuare sulla curva binomiale quali sono le regioni di rifiuto per il superamento del test.

# **Appendice D**

## **Test di adattamento**



## D.1 Considerazioni generali

I test di adattamento consentono di valutare l'adattamento delle leggi probabilistiche  $F_X(x)$ , ottenute con i diversi modelli considerati, all'insieme dei dati osservati. Tra i diversi test di adattamento proposti in letteratura i più adeguati agli scopi del presente lavoro sono il test di Cramer – von Mises e il test del valor massimo, che vengono di seguito illustrati.

## D.2 Test di Cramer – von Mises

Il test di Cramer – von Mises, basato sull'indipendenza tra curva di crescita empirica e teorica, propone una misura corretta dello scostamento quadratico medio  $W^2$  tra la distribuzione di probabilità ipotizzata e quella relativa ai dati osservati:

$$W^2 = \sum_{i=1}^n \left[ F(X_i) - \frac{2i-1}{2n} \right]^2 + \frac{1}{12n}, \quad (D.1)$$

in cui:

- $n$  indica il numero di dati osservati disponibili per la stazione in esame;
- $i$  rappresenta la posizione del valore di portata nel campione ordinato in senso crescente;
- $F(X_i)$  è la frequenza della distribuzione di probabilità relativa al metodo considerato, determinata per il valore di portata corrispondente all' $i$ -esimo dato osservato,

Nel presente lavoro la statistica relativa al test di Cramer – von Mises è stata determinata identificando il termine  $(2i-1)/2n_p$  nella frequenza empirica  $P_i$  relativa all' $i$ -esimo dato osservato, applicando la seguente relazione:

$$\Delta^2 = \sum_{i=1}^n [F(X_i) - P_i]^2, \quad (D.2)$$

nella quale, rispetto alla (D.1), è stato trascurato il termine  $1/12n$ , commettendo un errore trascurabile se si tiene conto del fatto che la numerosità dei campioni a disposizione è piuttosto elevata.

La (D.2) rappresenta, analogamente a  $W^2$ , una misura dello scostamento medio quadratico tra la distribuzione di probabilità ipotetica e la funzione di frequenza del campione di osservazioni a disposizione. Inoltre, poiché le serie dei dati osservati, disponibili per le sezioni esaminate, hanno una numerosità  $n$  piuttosto elevata, è lecito considerare trascurabile il termine  $1/12n$ . Per questo motivo, analizzando i valori di  $\Delta^2$ , sarà possibile valutare la bontà delle stime effettuate considerando come livello di significatività al 5% lo stesso valido per il test di Cramer von Mises, pari a 0.461.

### D.3 Test del valor massimo

Il test del valor massimo, al contrario del Cramer – von Mises, viene impiegato per valutare le prestazioni delle distribuzioni di frequenza ottenute con i diversi modelli per alti tempi di ritorno.

Il test in esame, infatti, anziché confrontare l'andamento della curva di frequenza calcolata con tutti i dati osservati, si concentra esclusivamente sul valore più alto del campione, in modo tale da valutare se il modello è in grado di stimare adeguatamente l'estremo osservato.

Se  $X_n$  è il valor massimo del campione a disposizione, allora la sua distribuzione di probabilità cumulata può essere determinata a partire dalla distribuzione di probabilità teorica  $F(X)$  relativa a ciascun metodo considerato:

$$F(X_n) = [F(X)]^n. \quad (D.3)$$

Nota, allora, la distribuzione di probabilità dei metodi regionali impiegati è possibile determinare, per ciascuna sezione in esame, la distribuzione cumulata del valor massimo  $\xi = F(X_n)$  a partire dalla quale è possibile verificare, una volta stabilito un determinato livello di significatività per il superamento del test, se il

valor massimo osservato  $X_n$  appartiene o meno alla distribuzione di probabilità teorica relativa a ciascun metodo considerato.

Ad esempio, se si considera un livello di significatività del 10% si avrà la condizione:

$$0.05 \leq \xi \leq 0.95 \quad (\text{D.4})$$

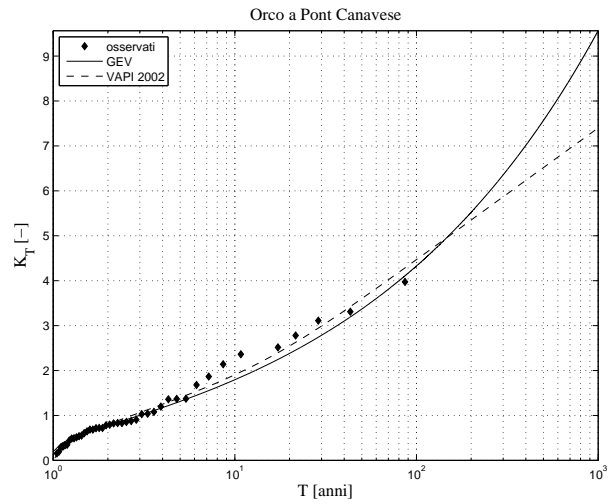
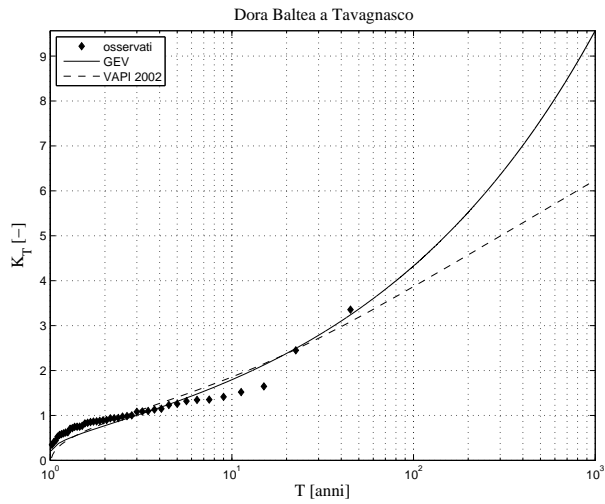
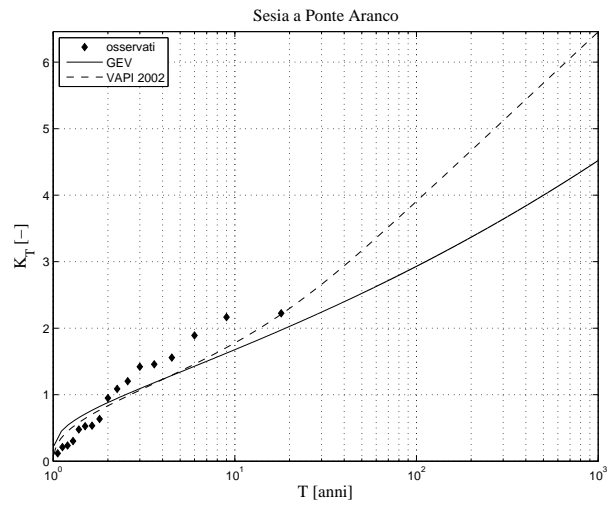
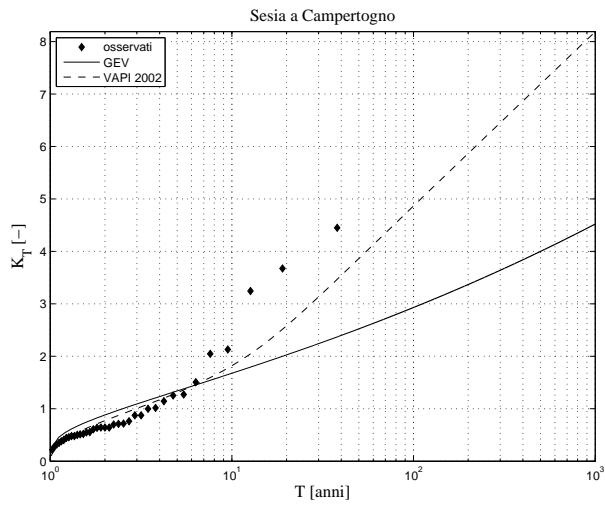
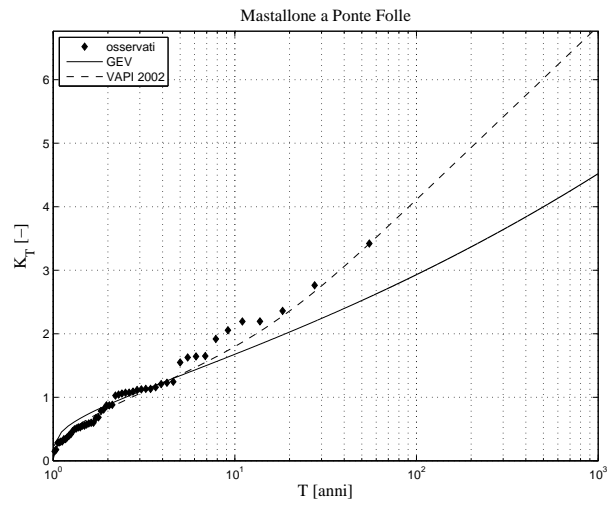
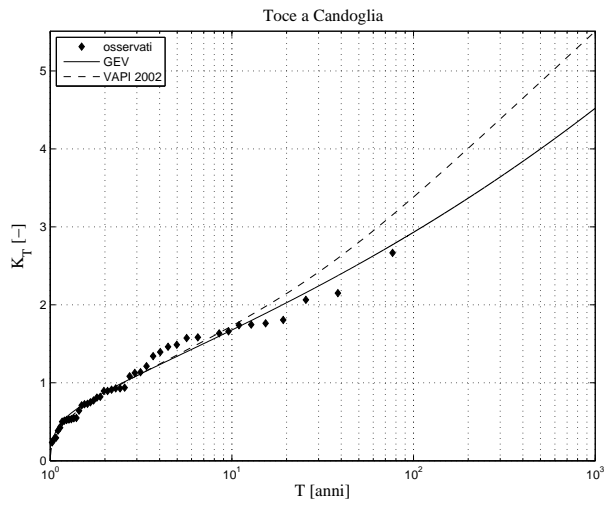


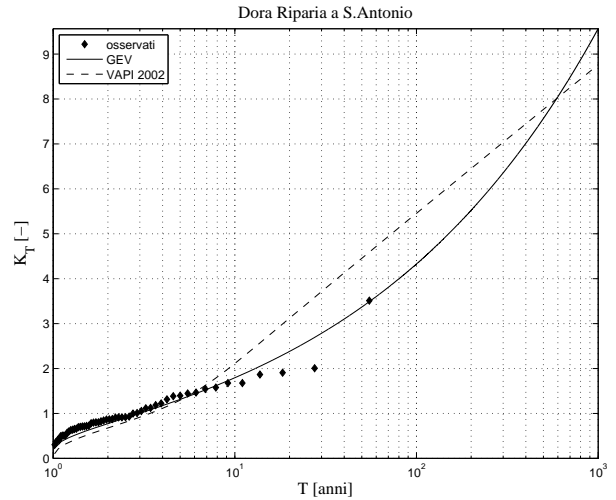
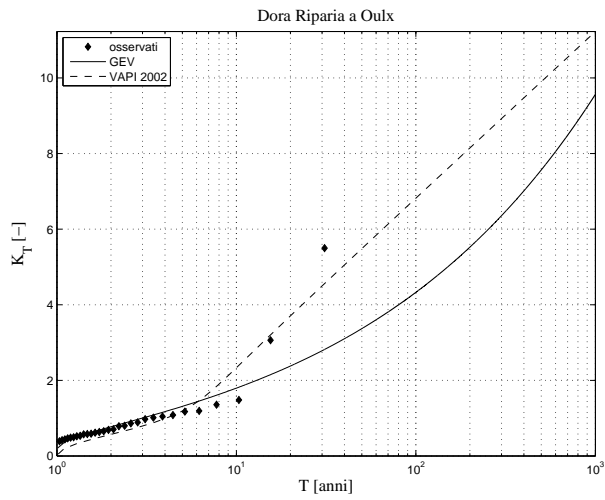
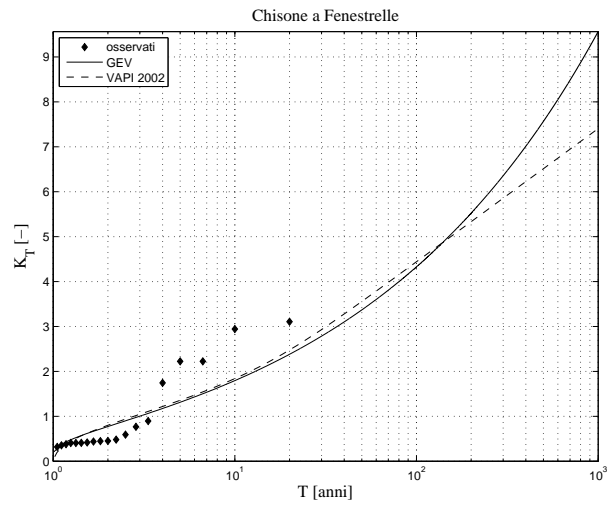
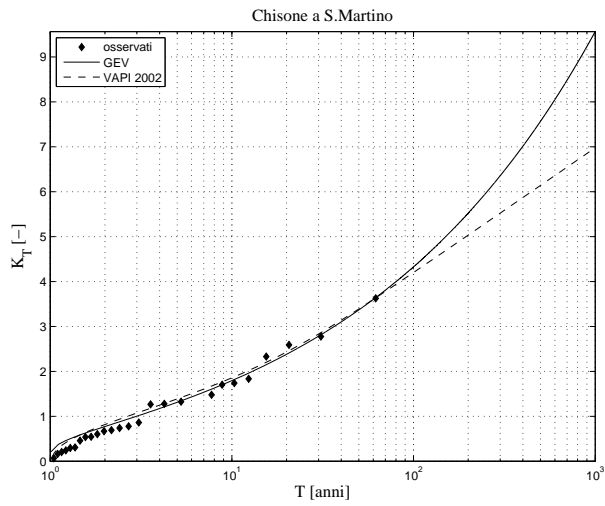
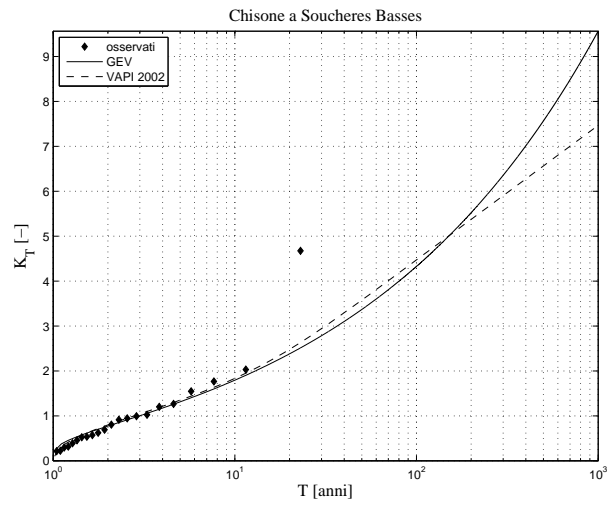
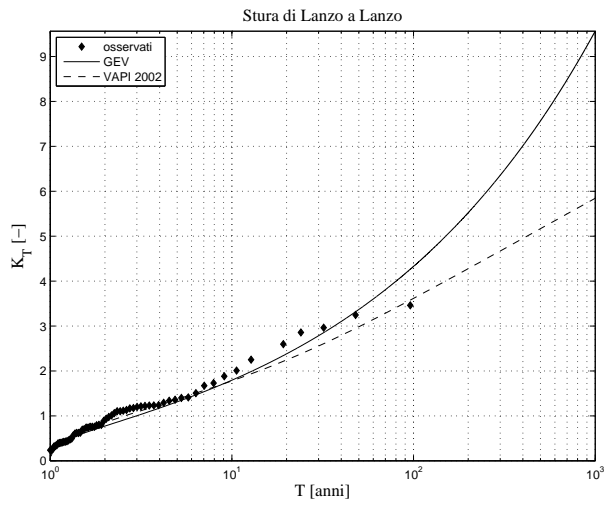


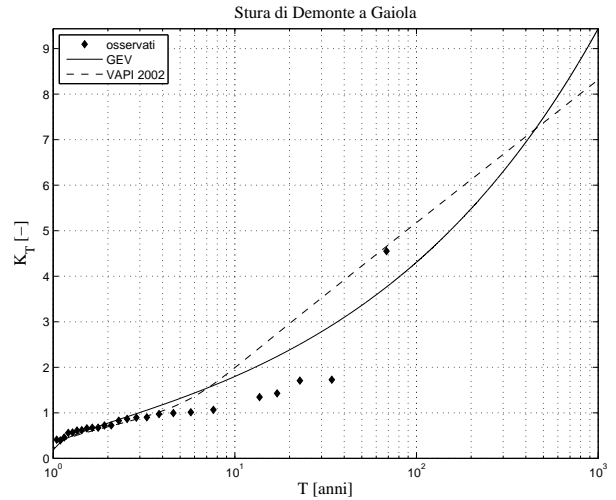
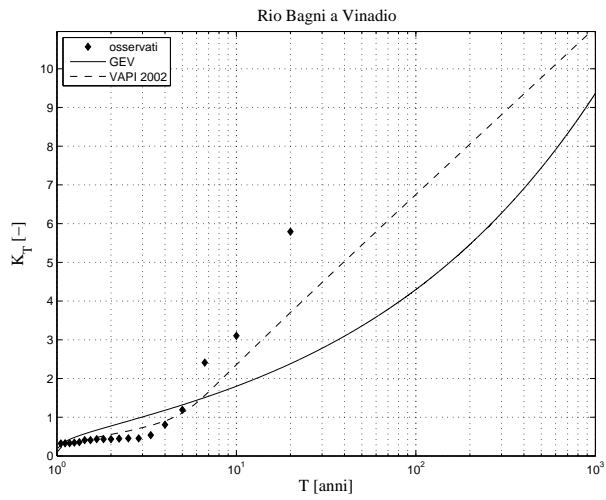
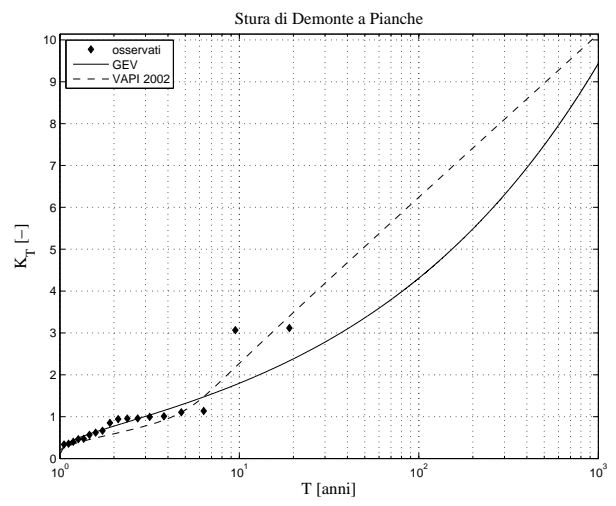
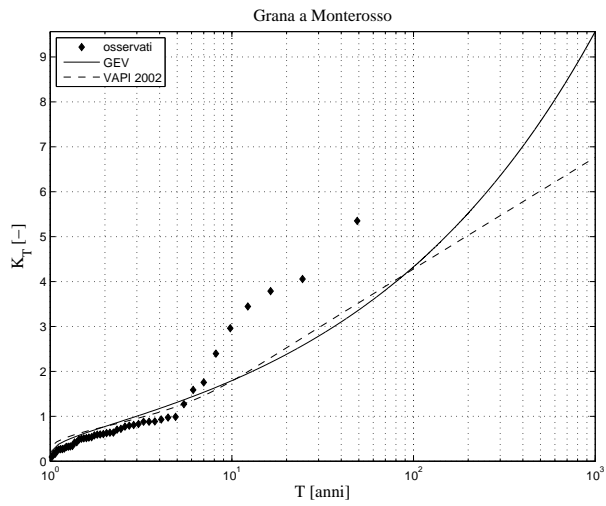
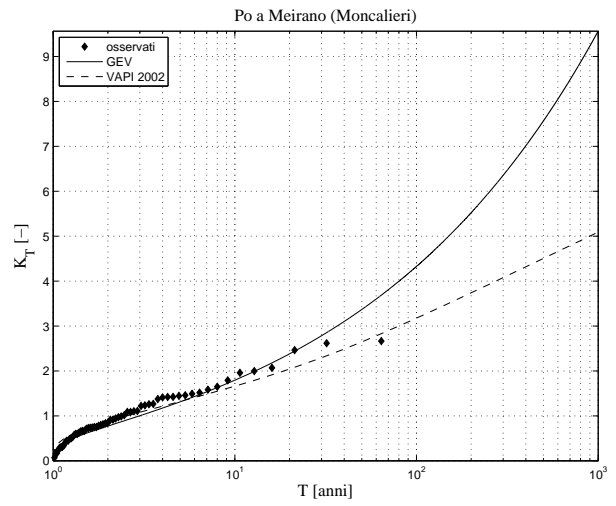
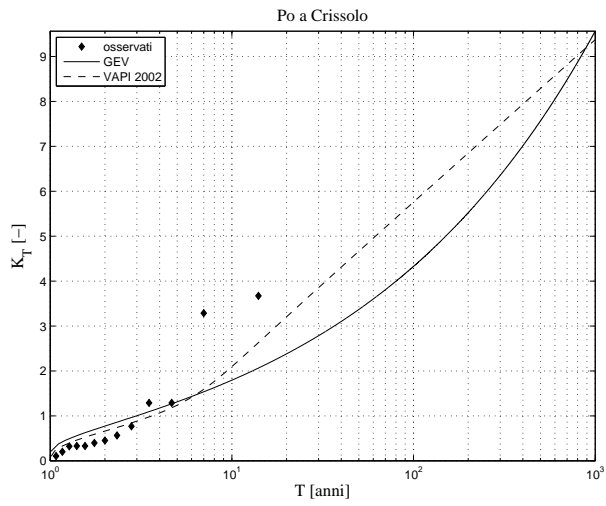
# **Appendice E**

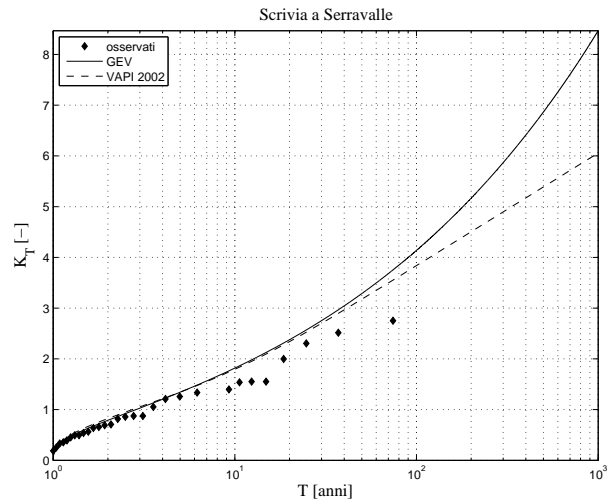
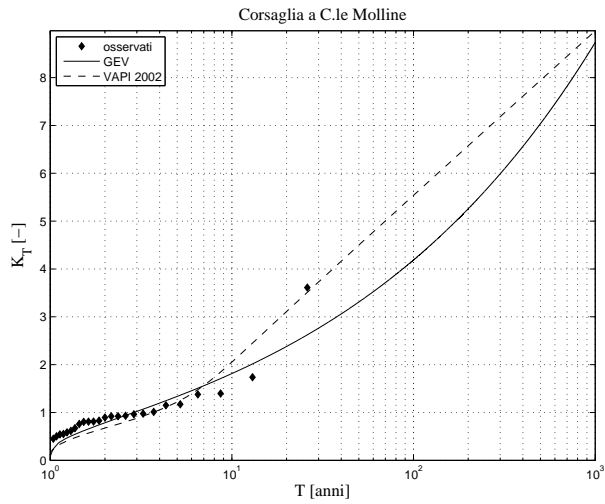
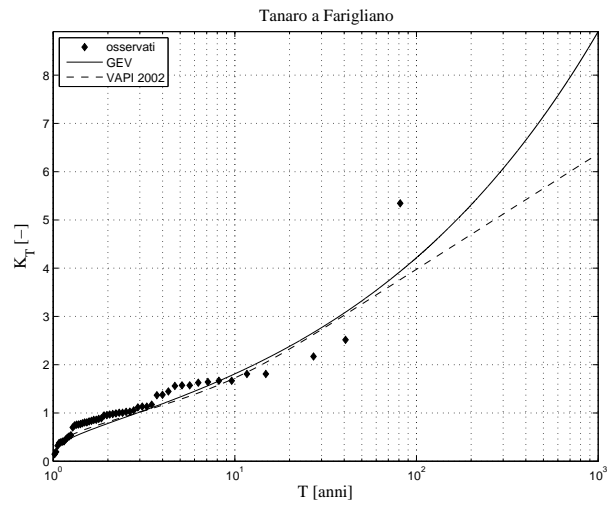
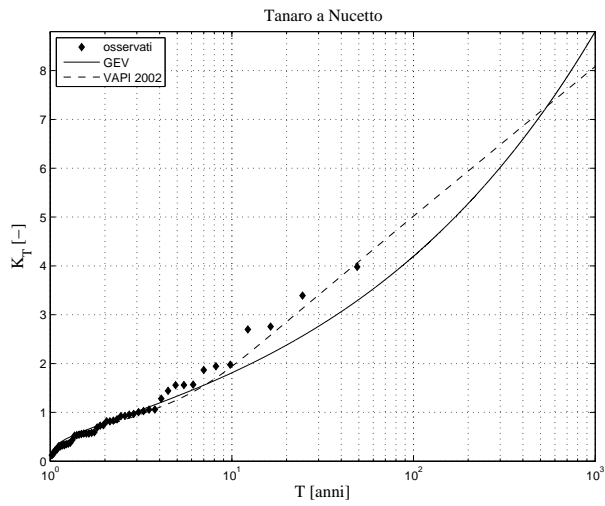
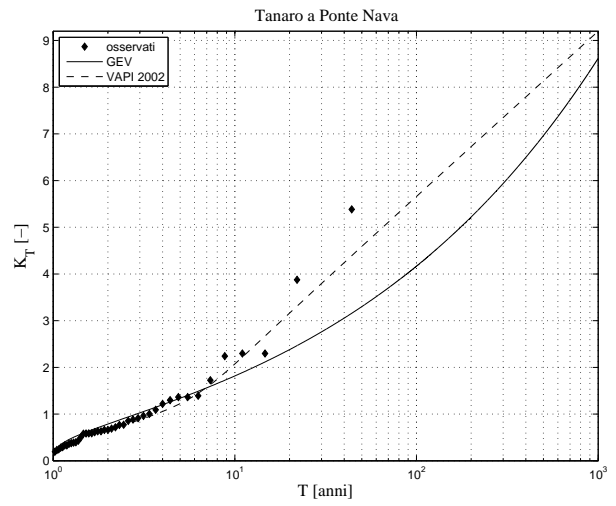
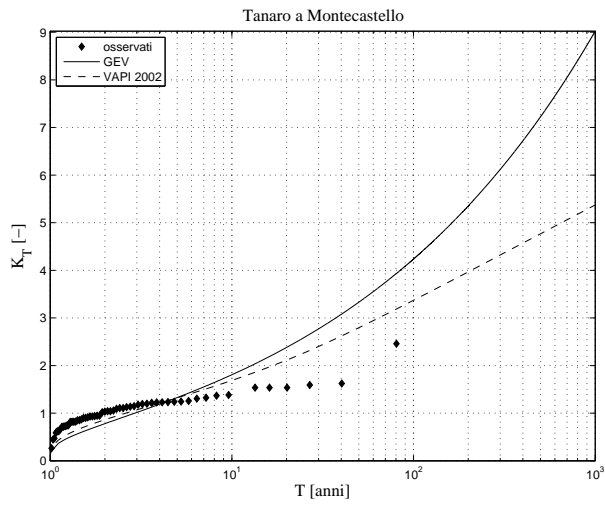
## **E.1 Stima delle curve di crescita nelle sezioni con dati osservati**

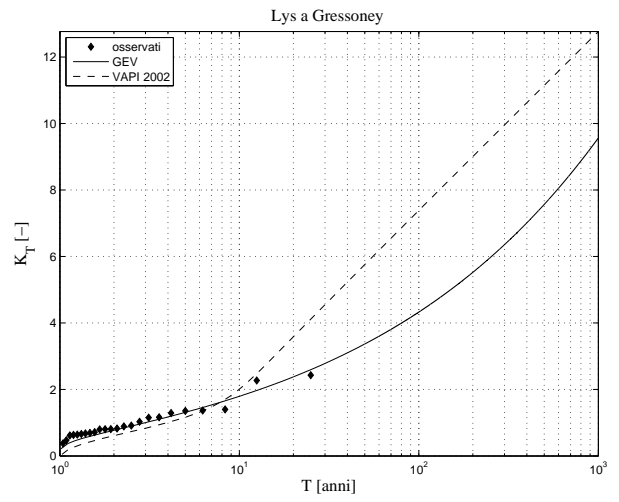
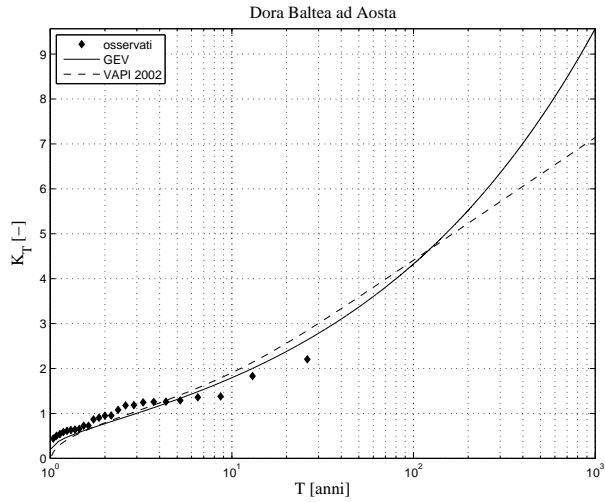
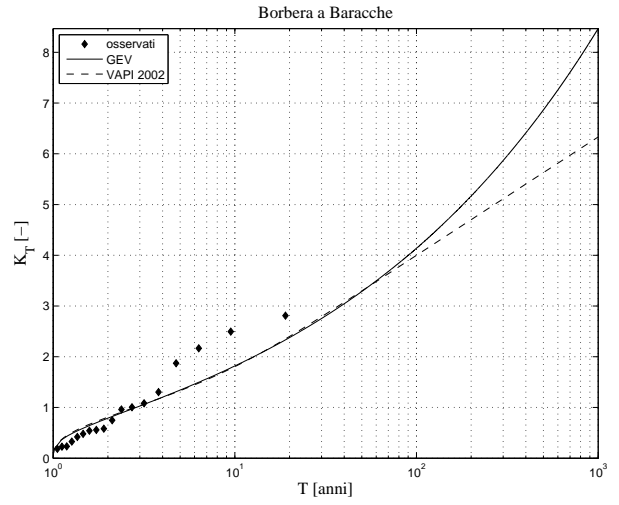
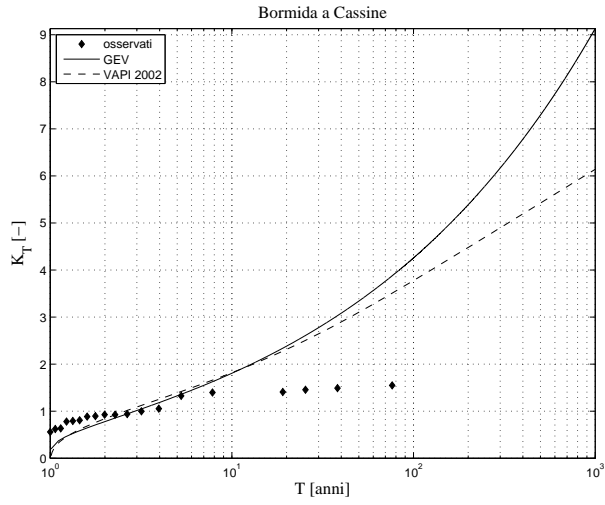
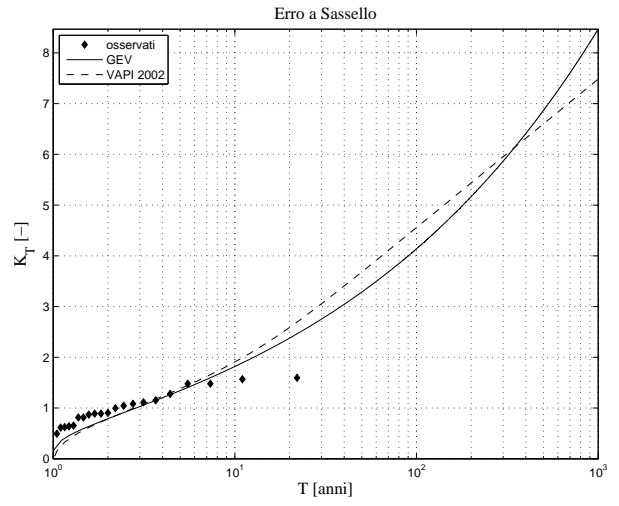
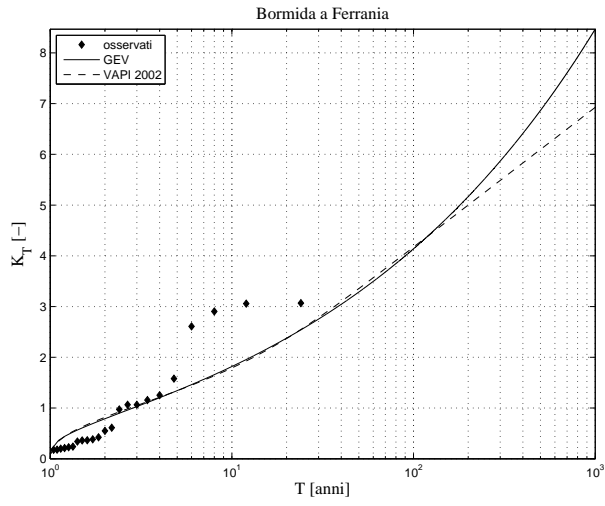




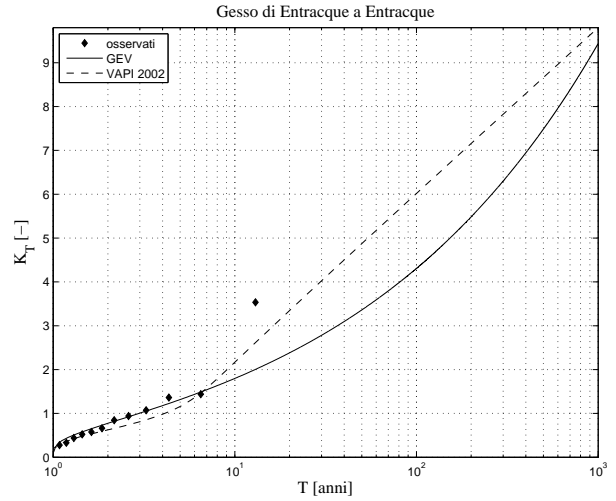
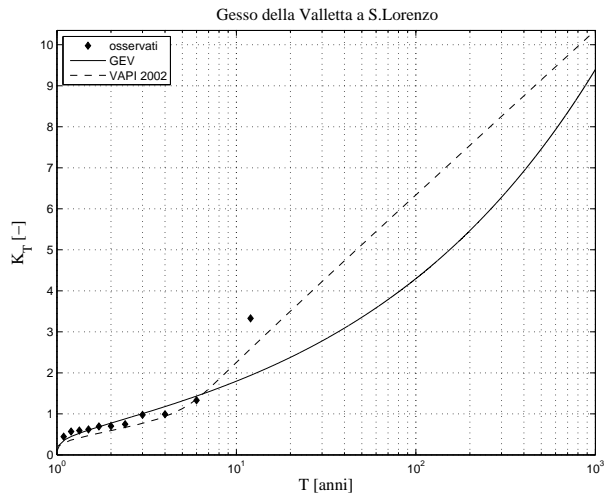
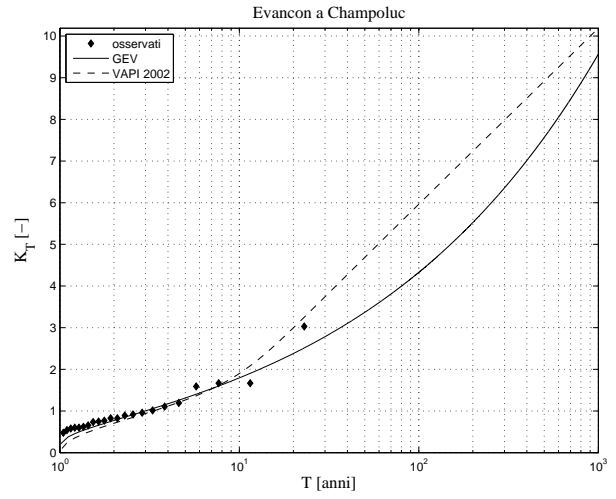
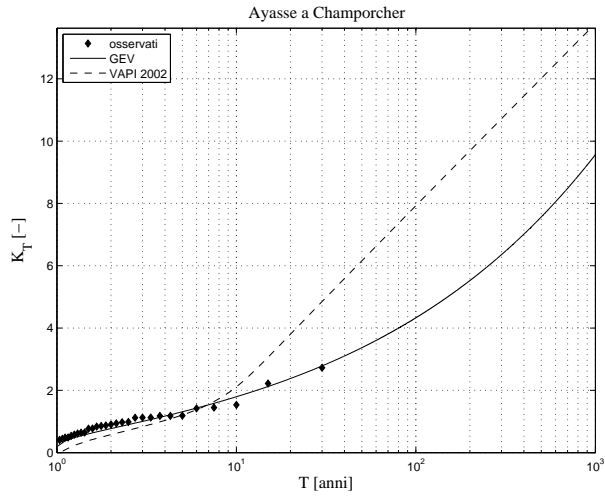
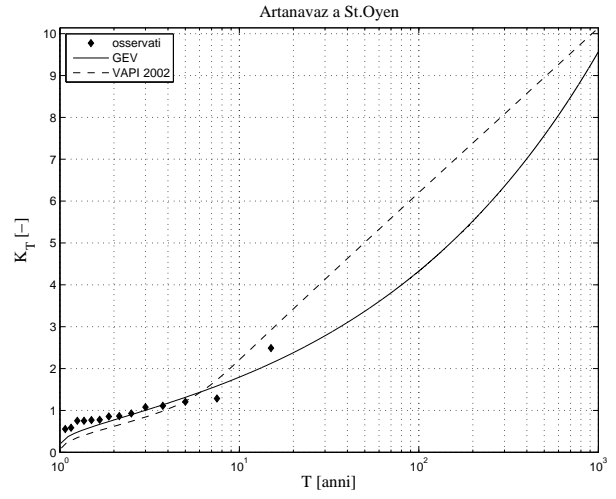
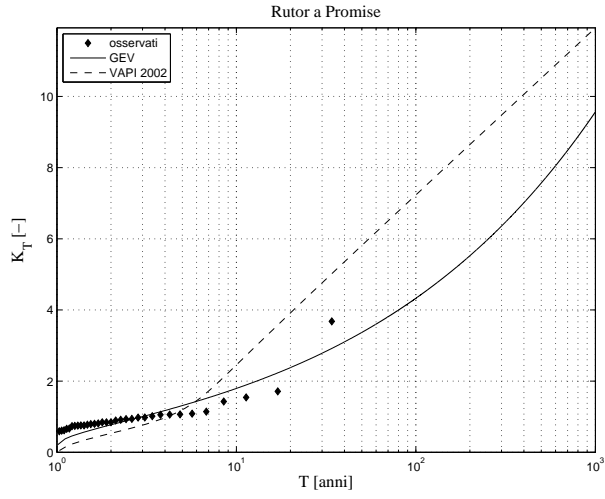


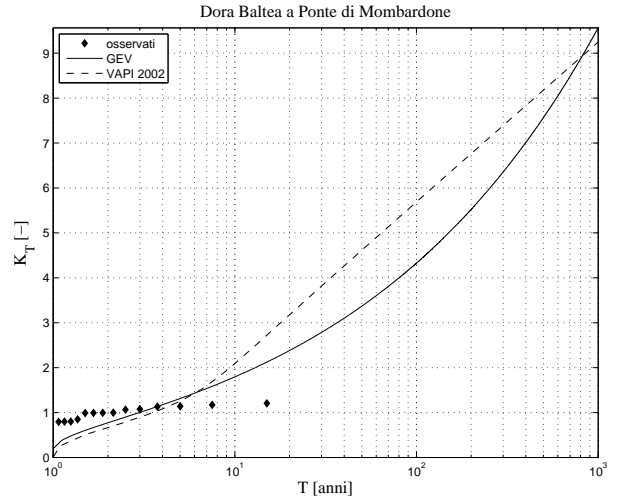
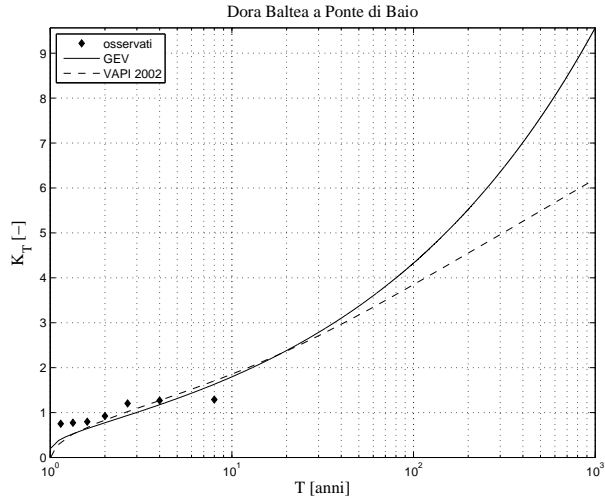
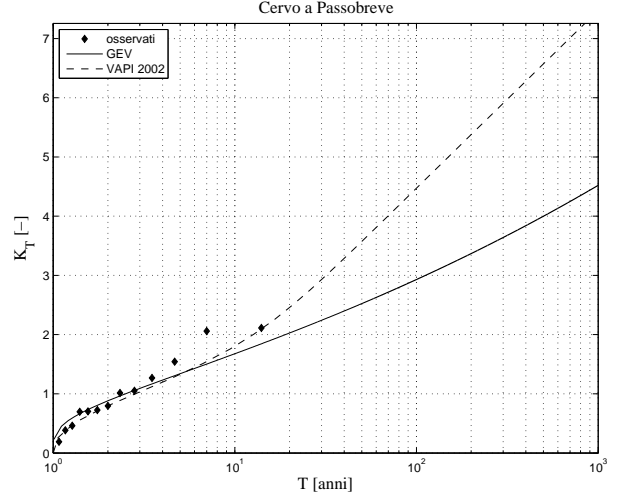
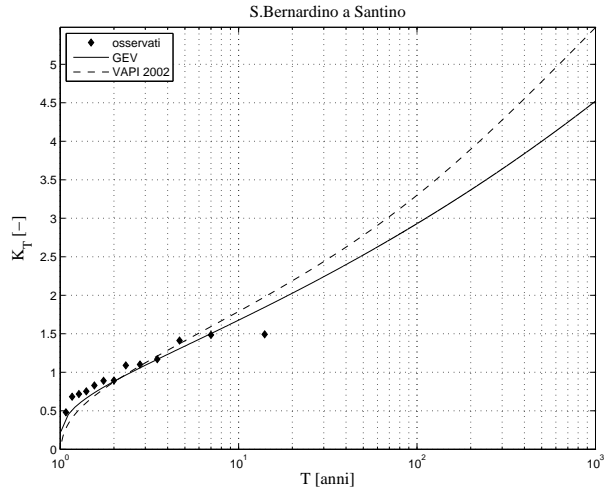
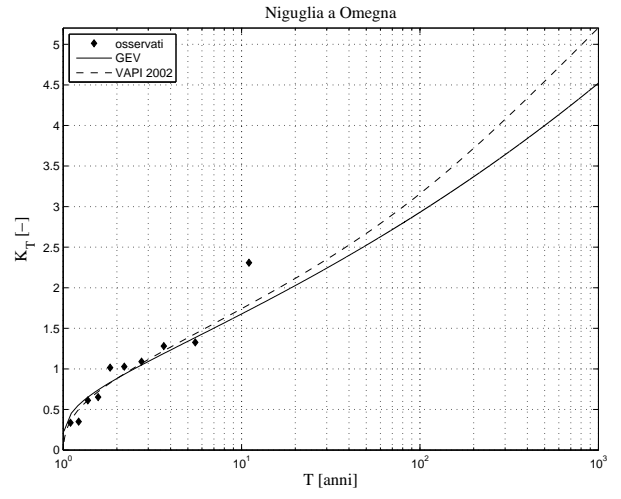
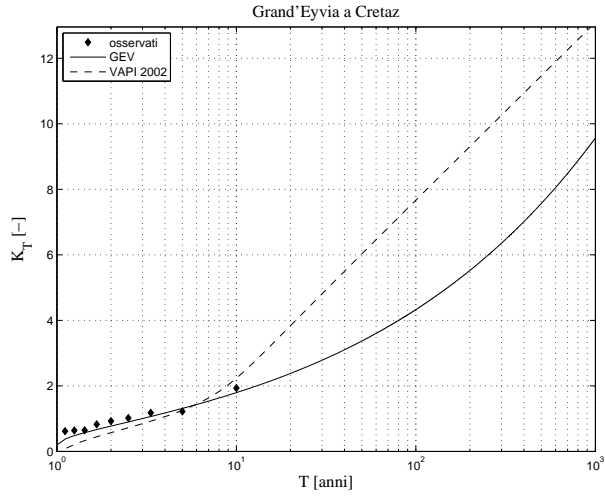


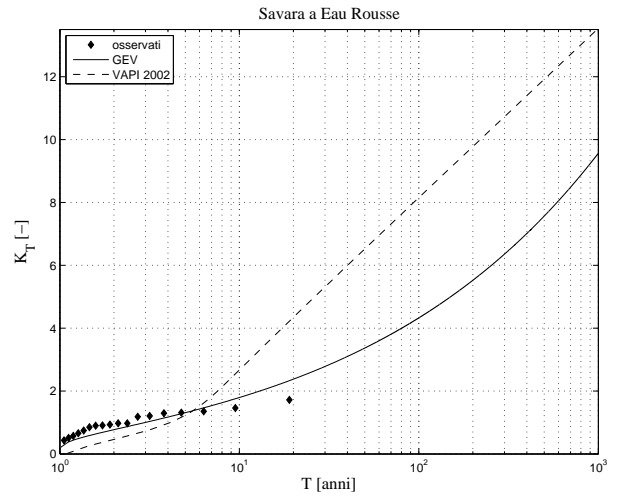
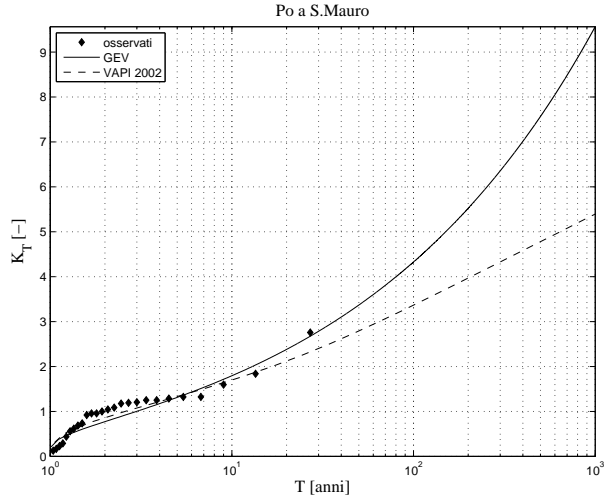
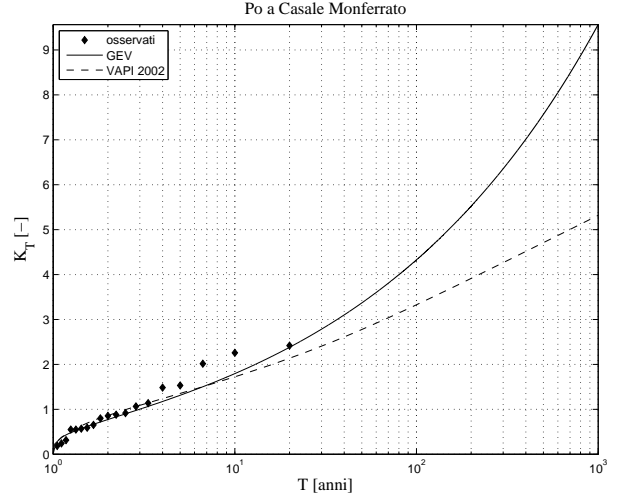
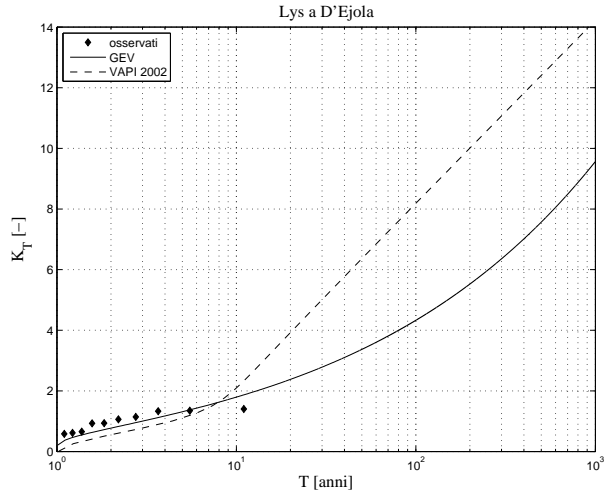
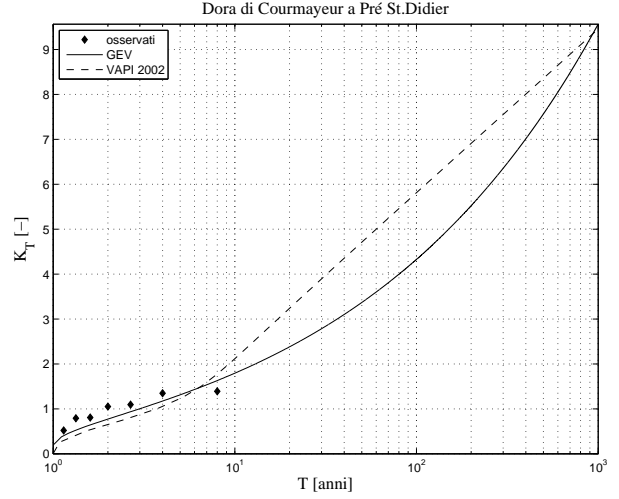
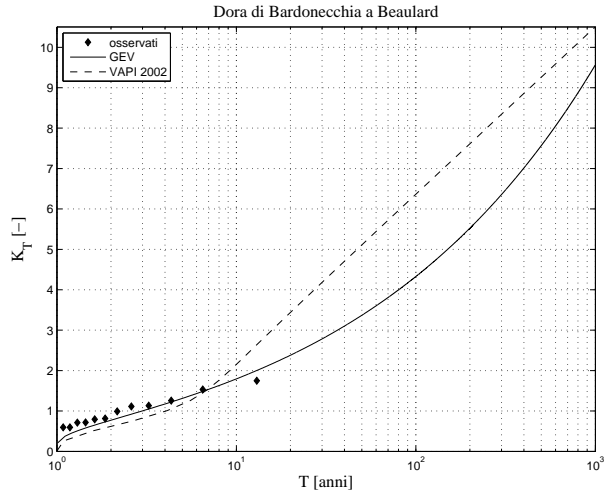


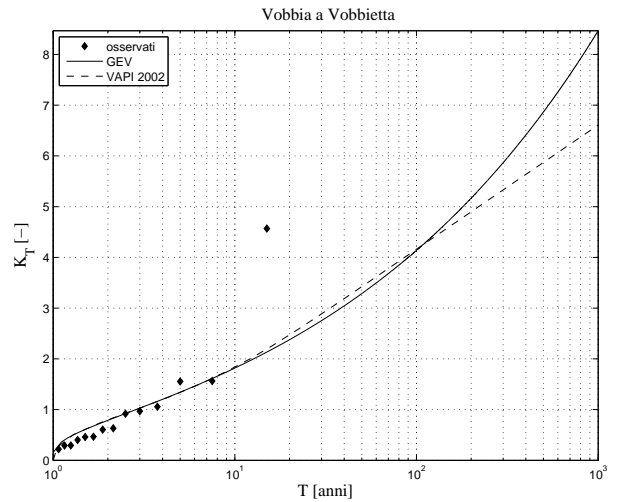
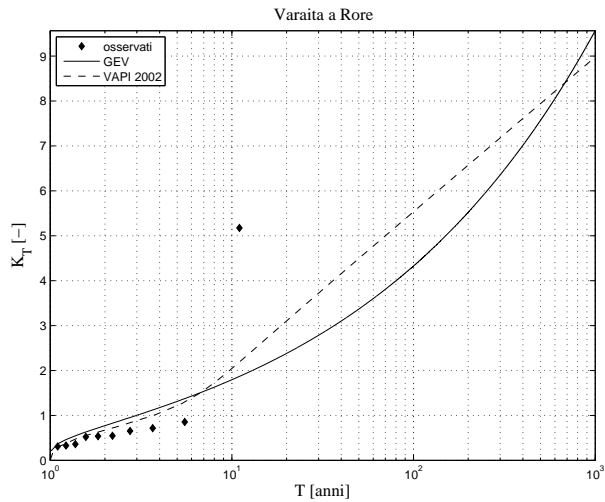
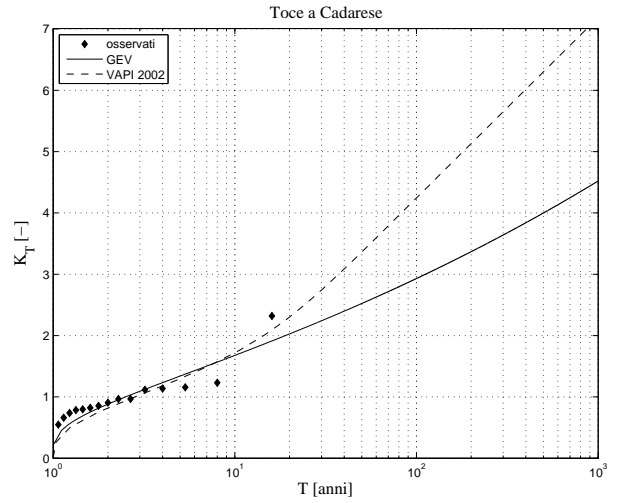
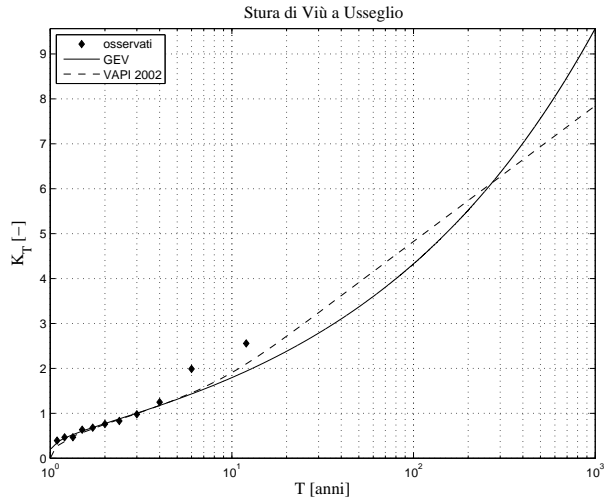
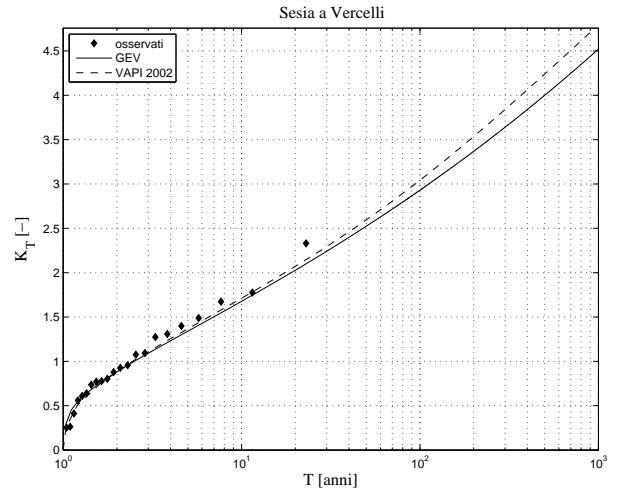
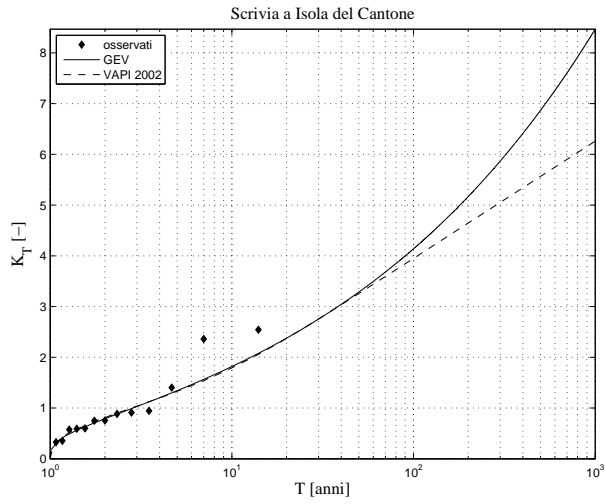


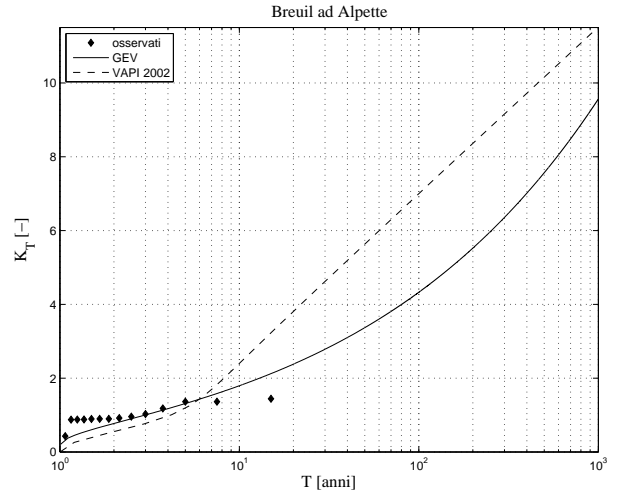
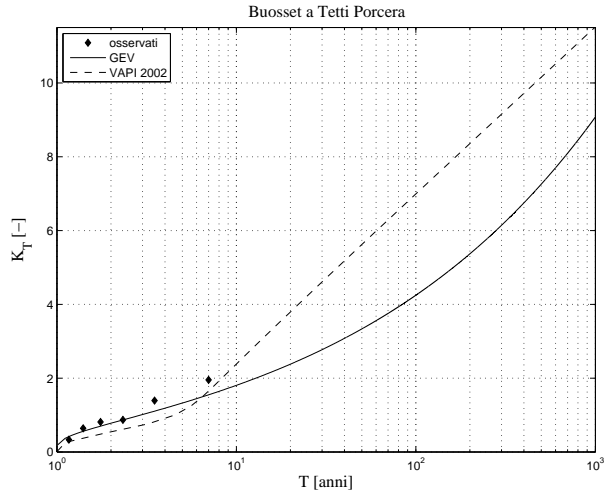
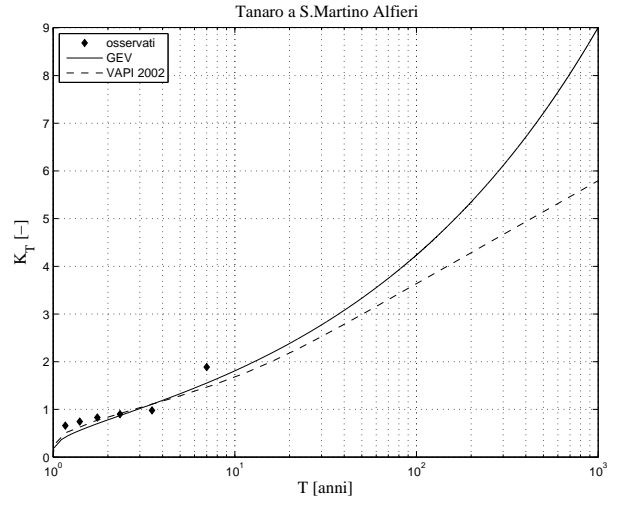
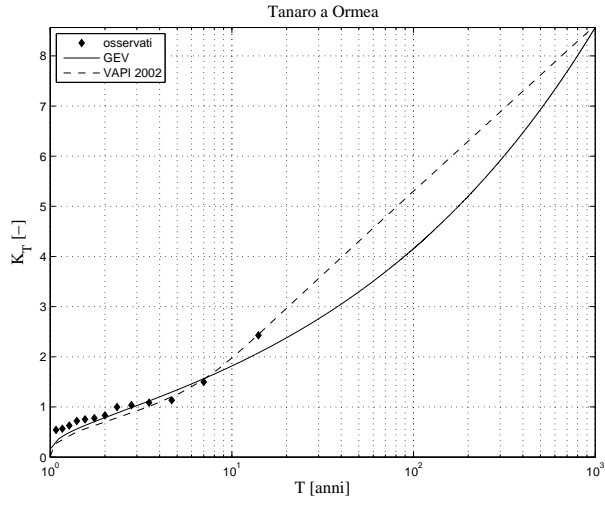
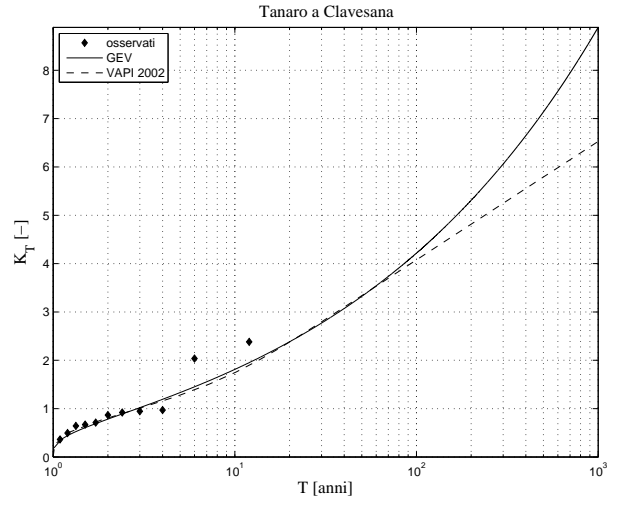
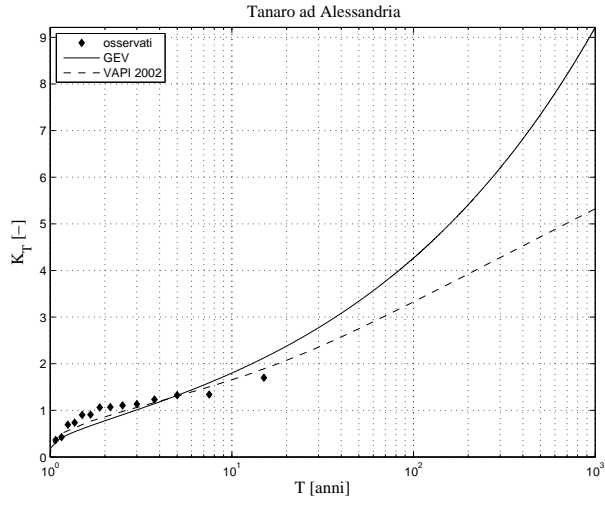


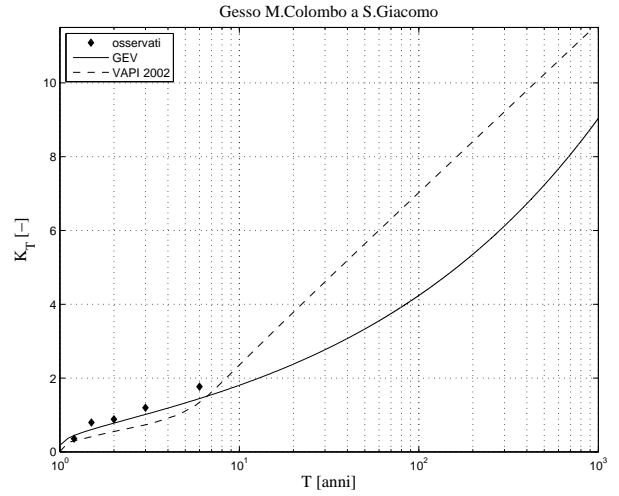
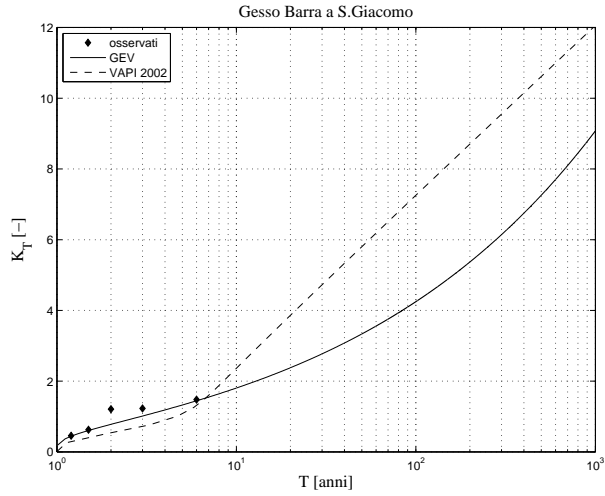
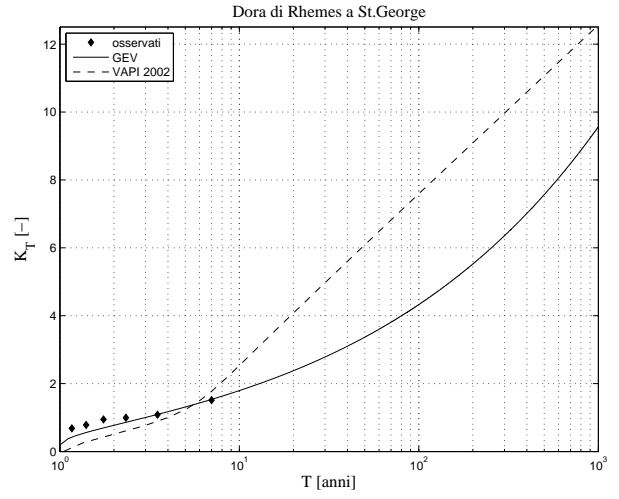
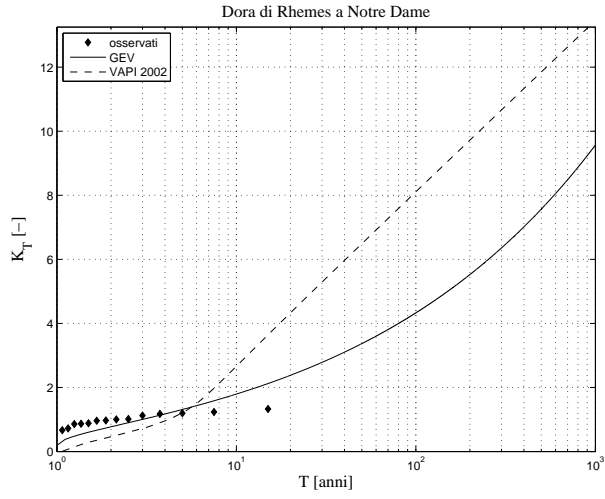
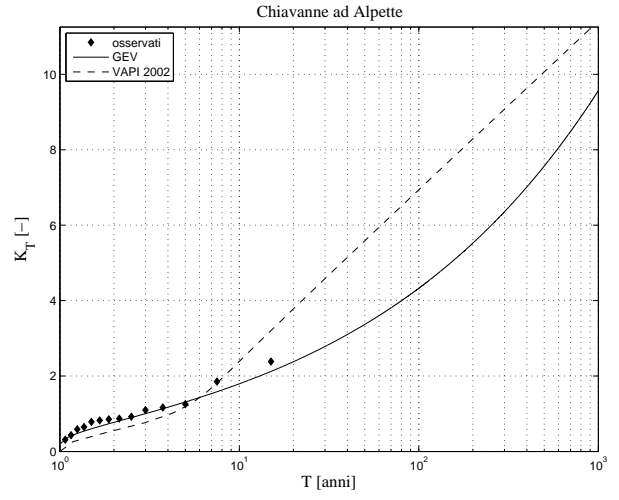
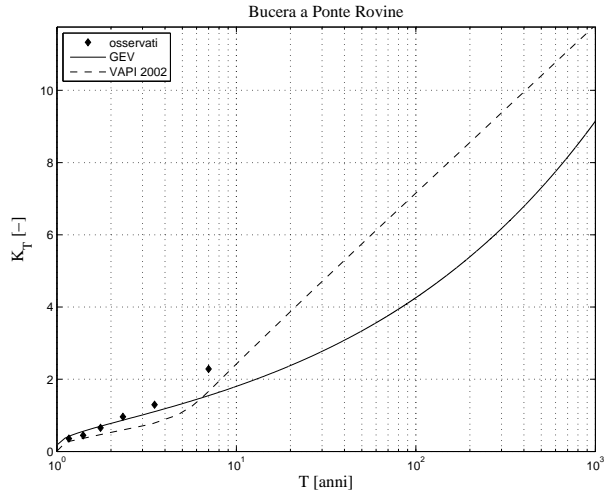


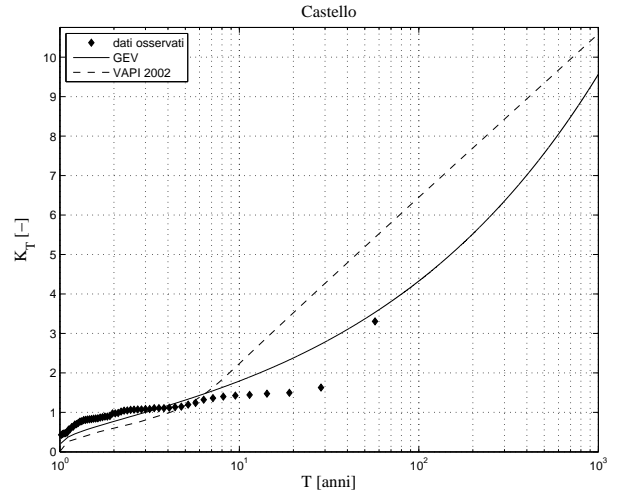
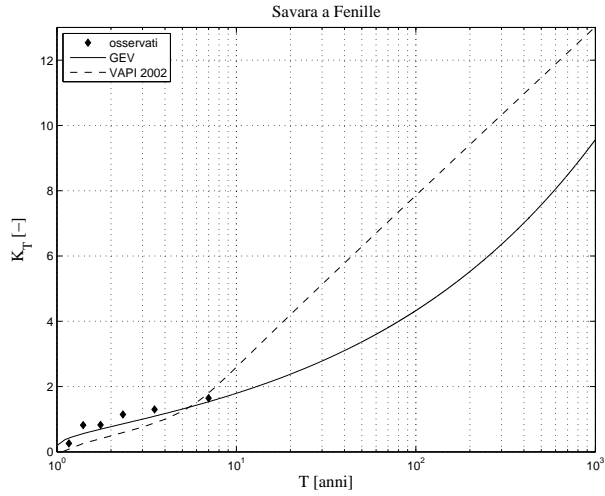
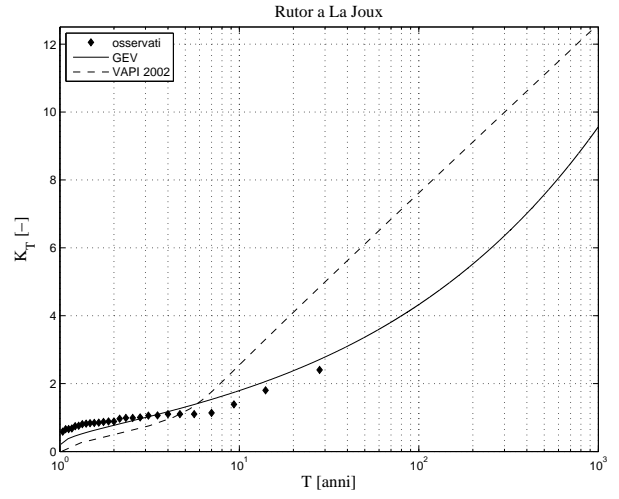
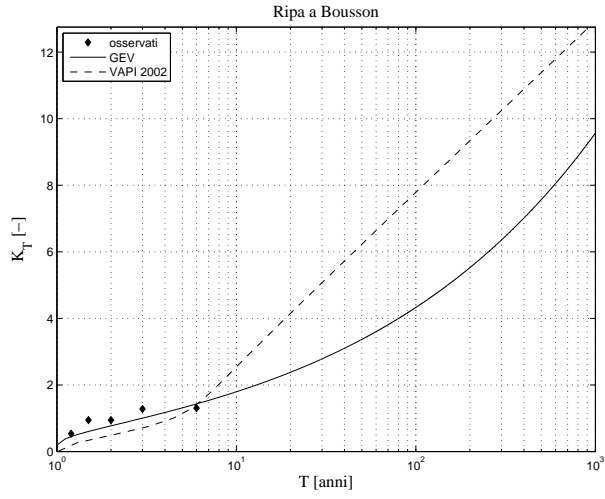
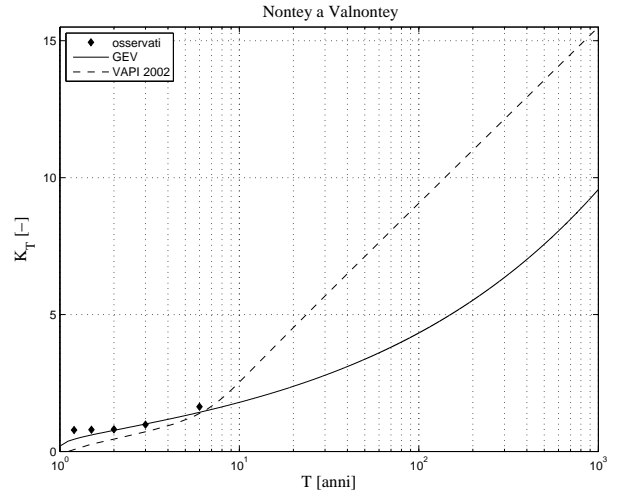
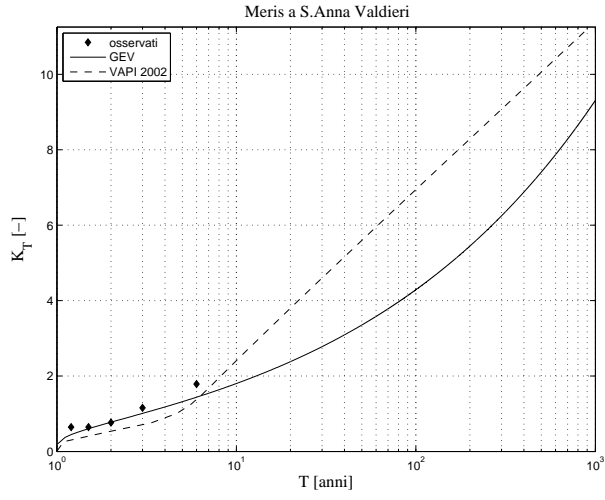


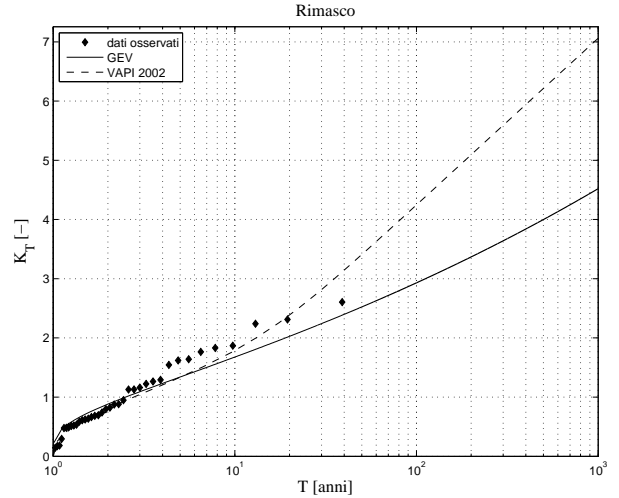
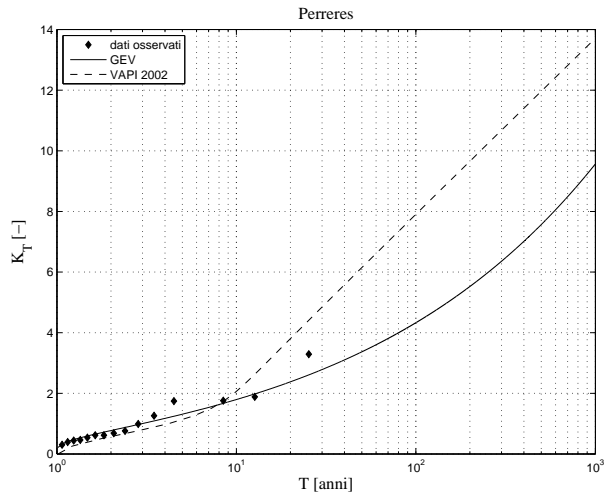
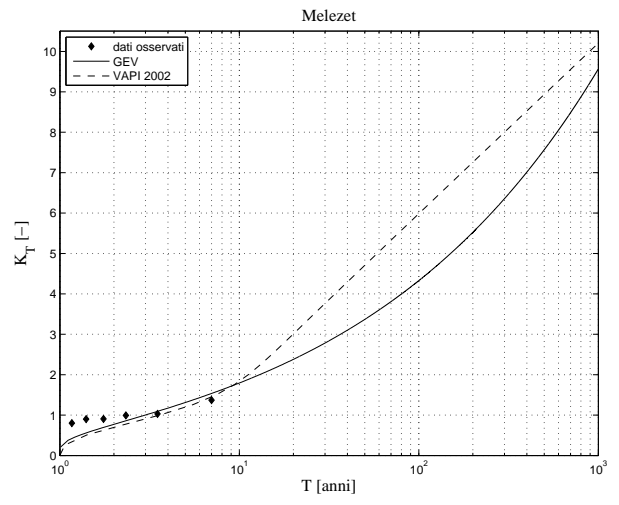
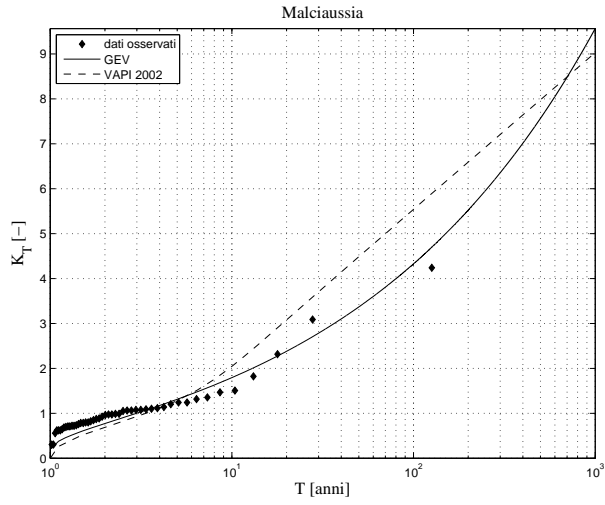
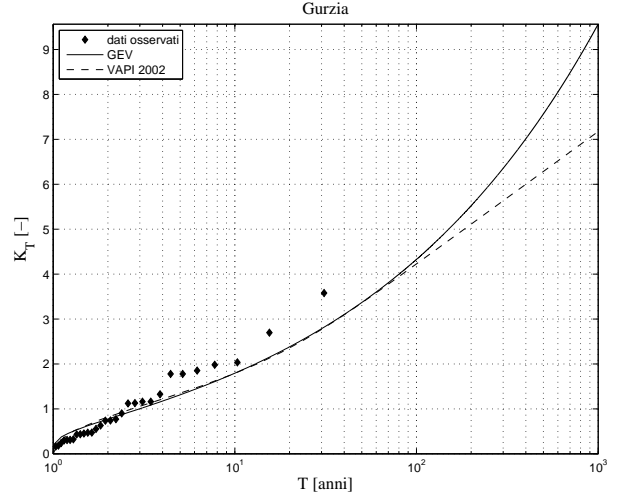
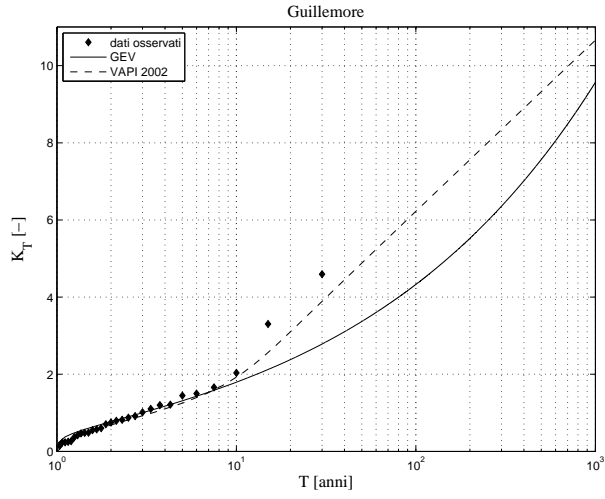




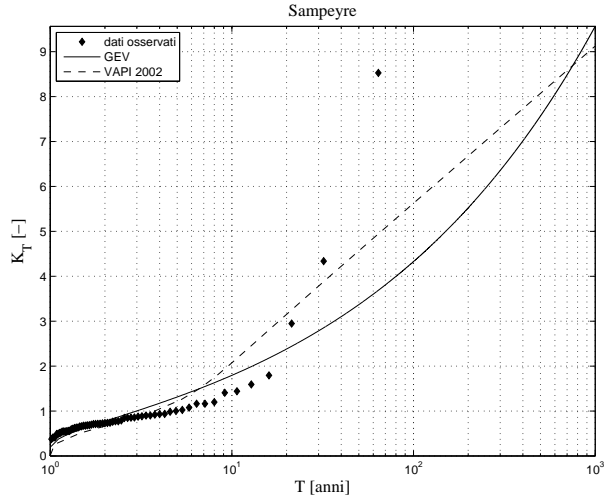
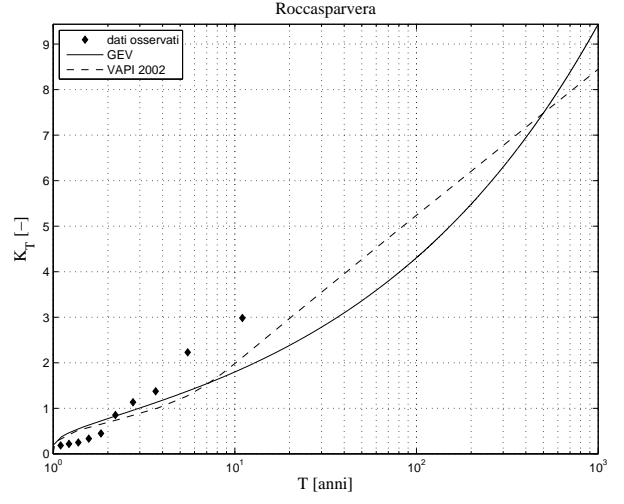
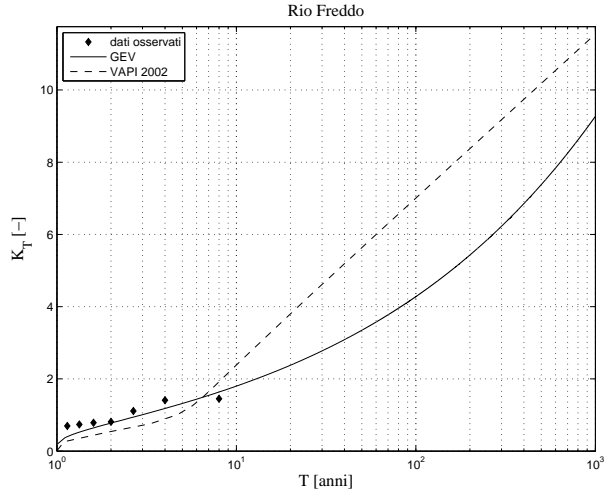






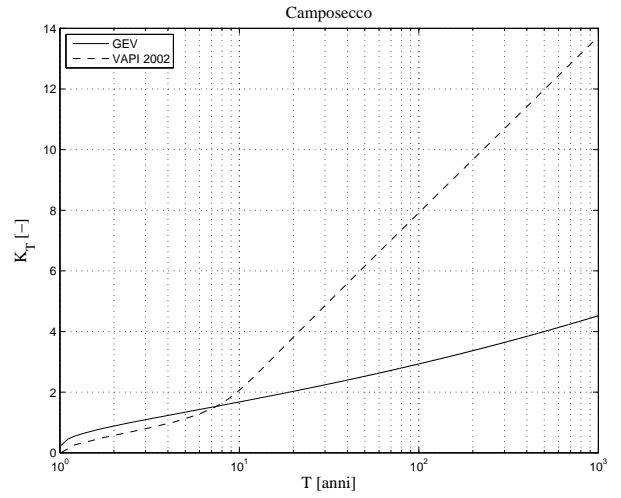
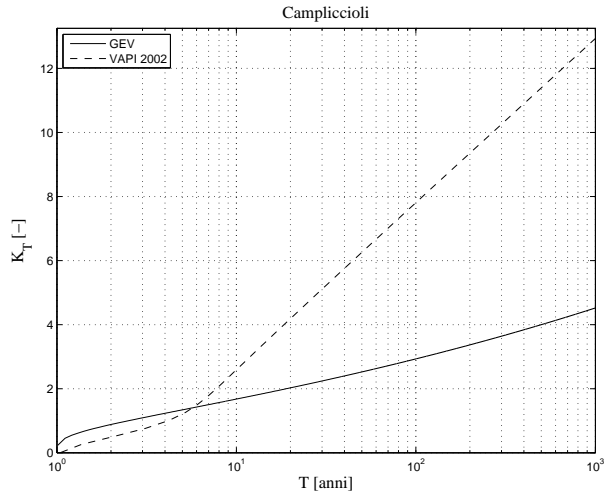
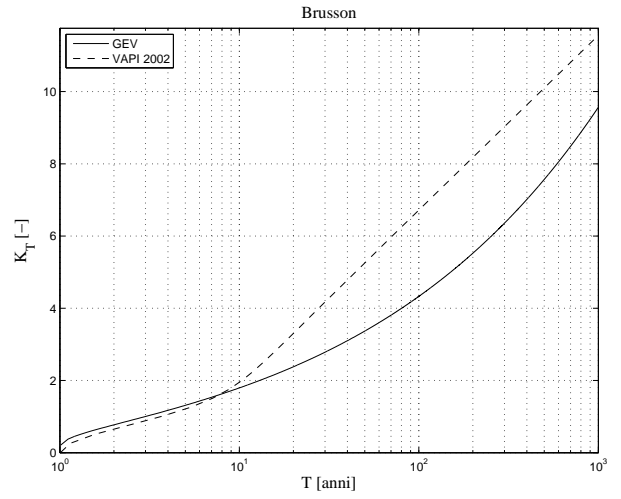
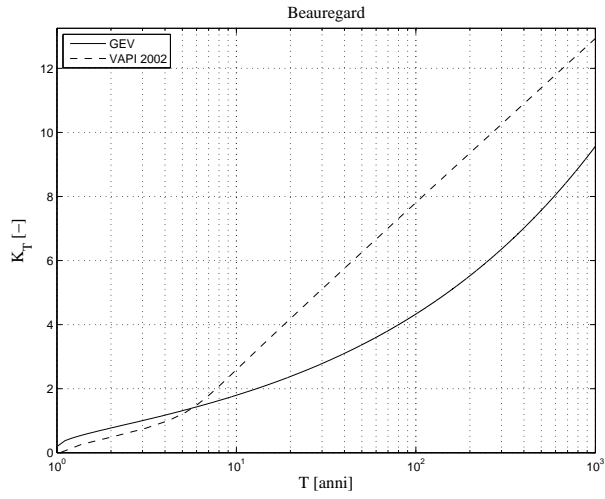
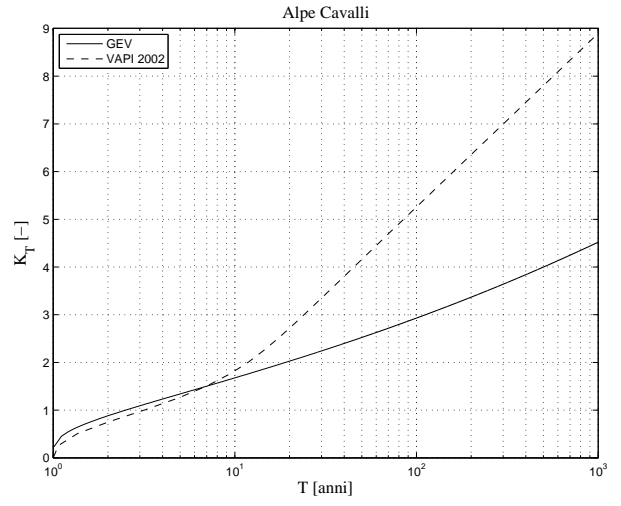
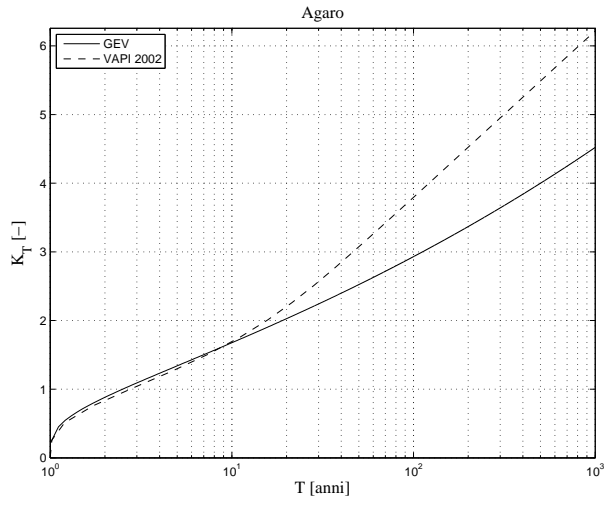


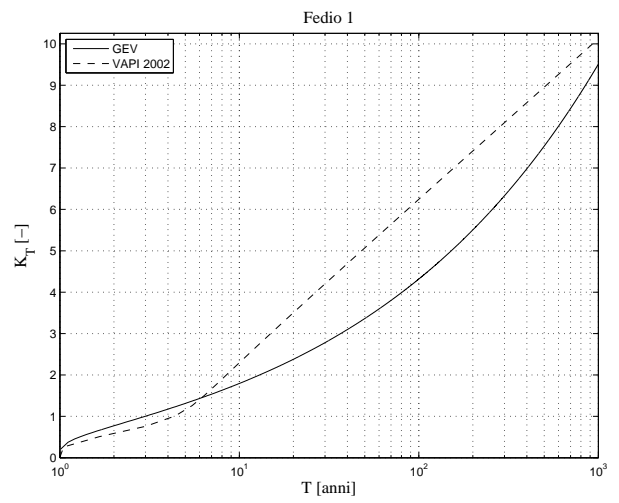
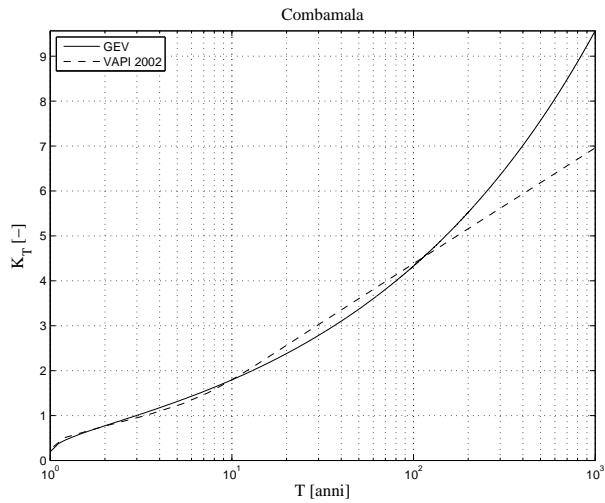
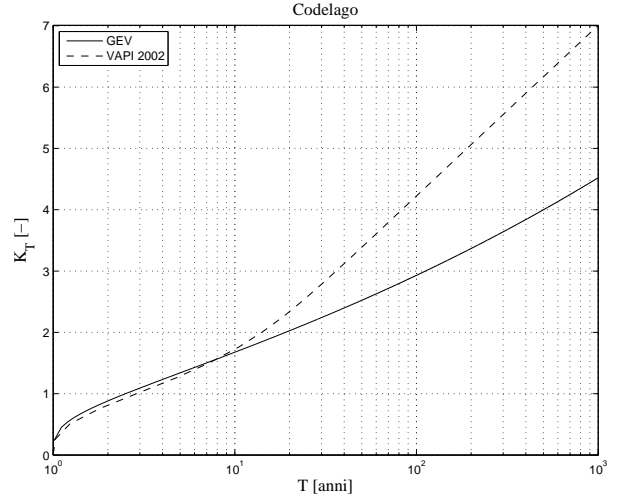
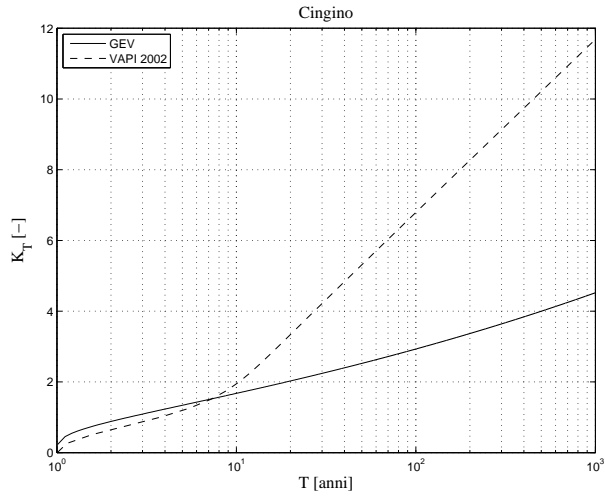
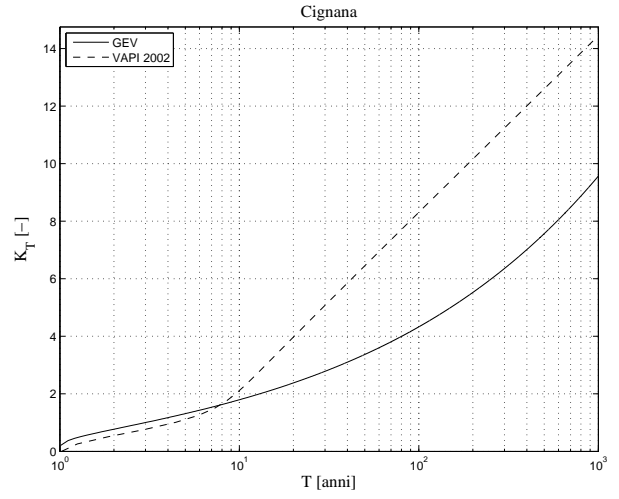
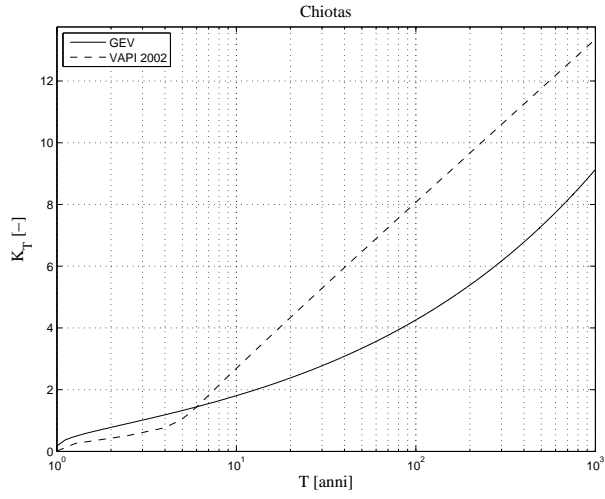


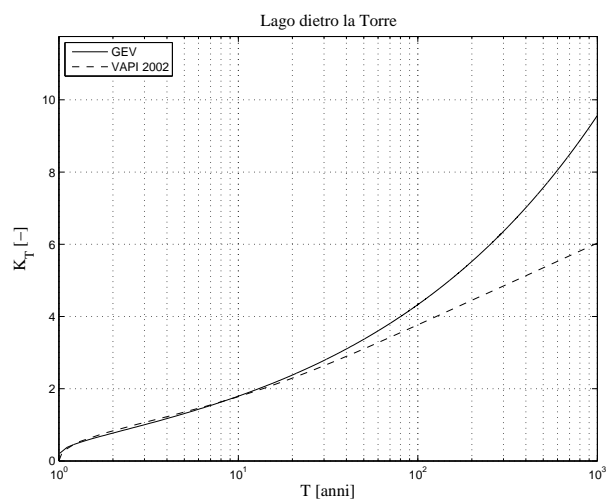
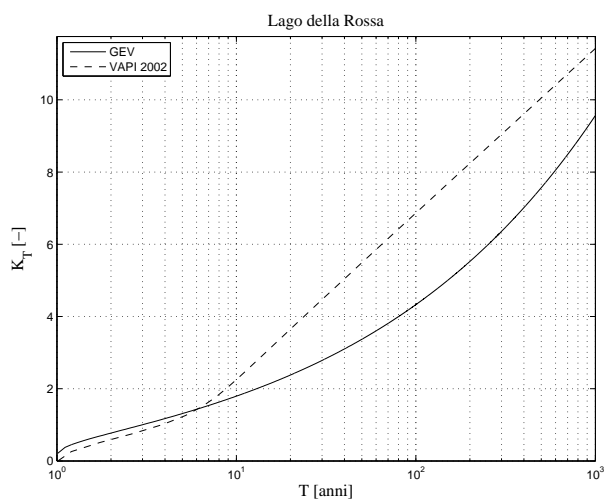
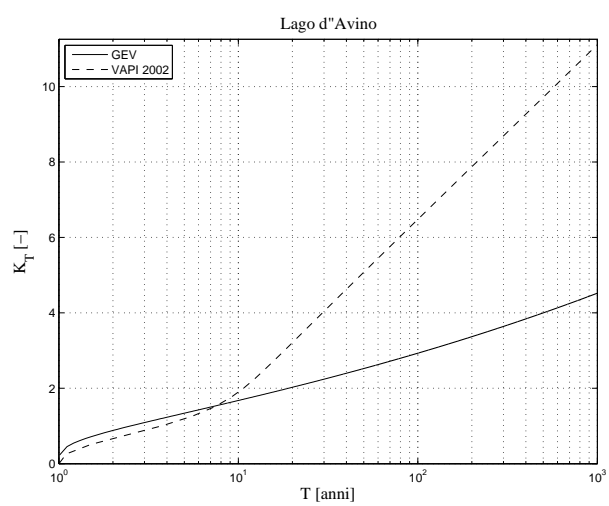
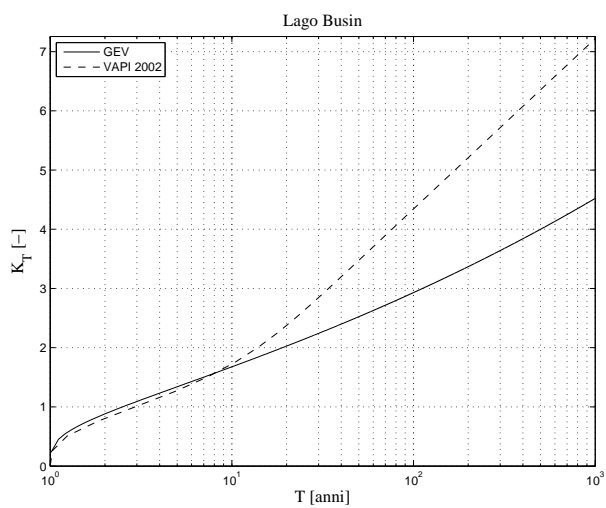
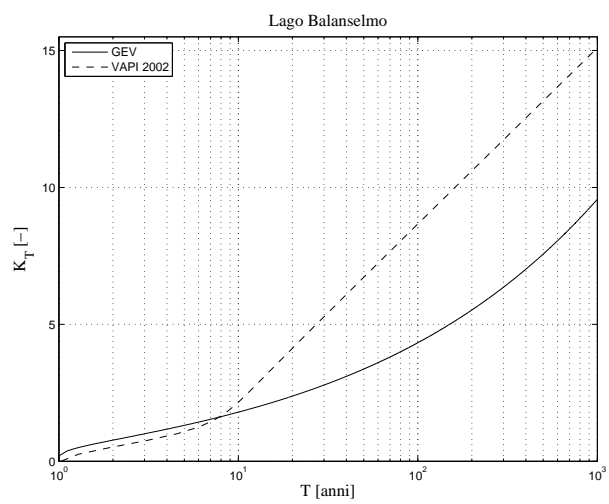
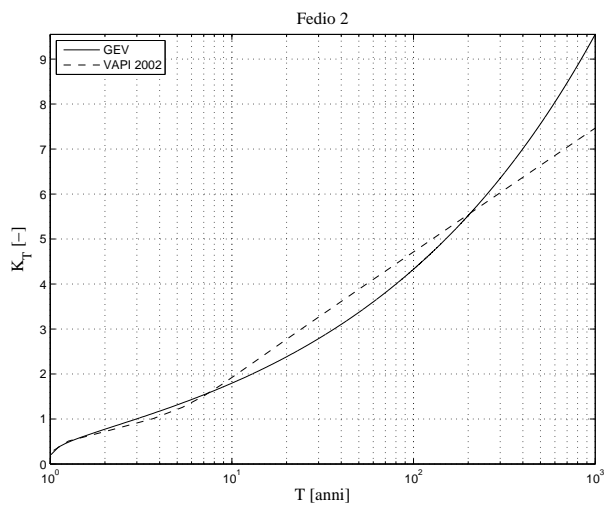


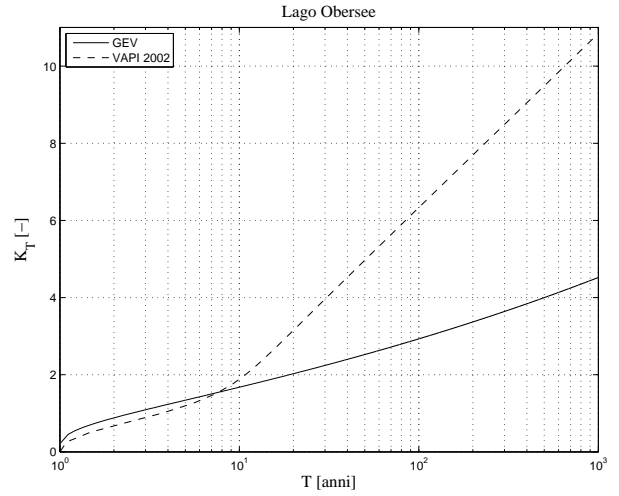
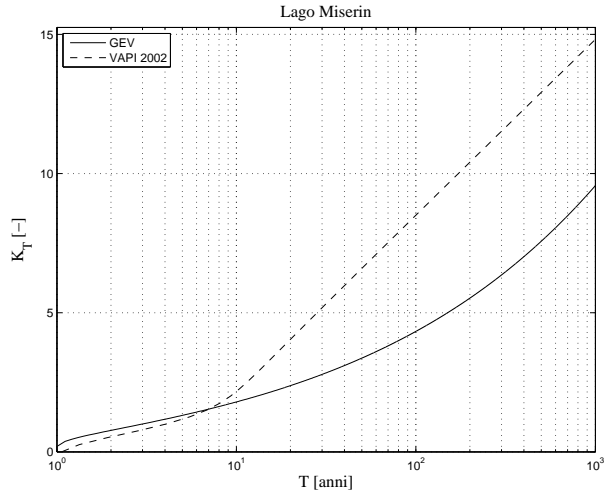
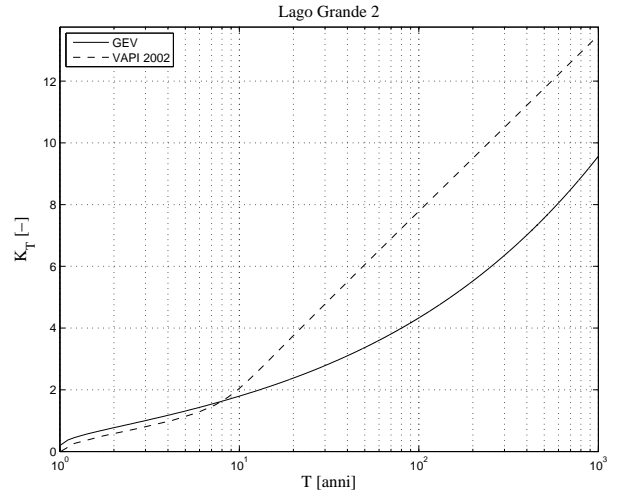
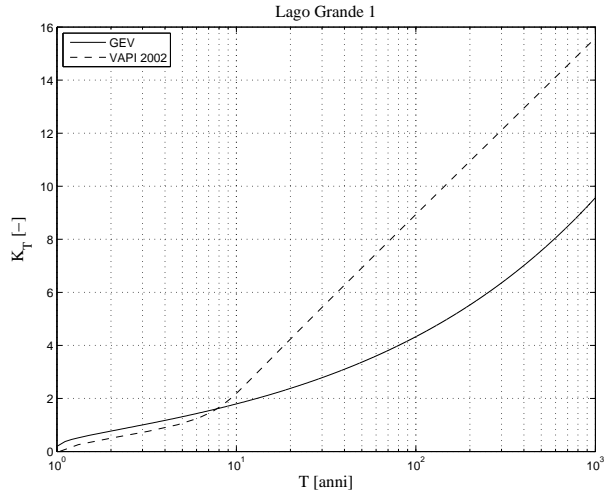
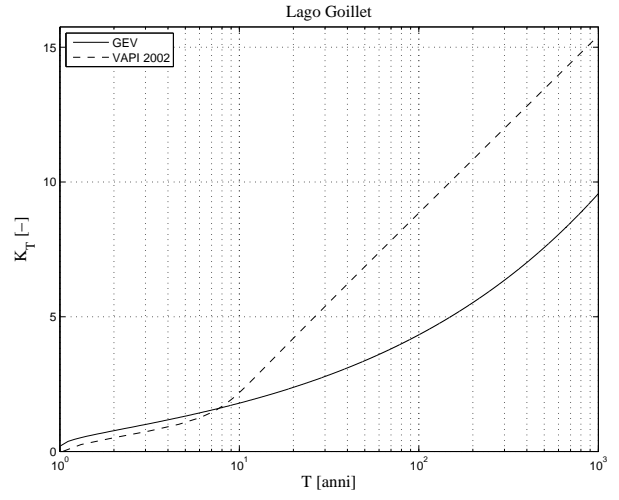
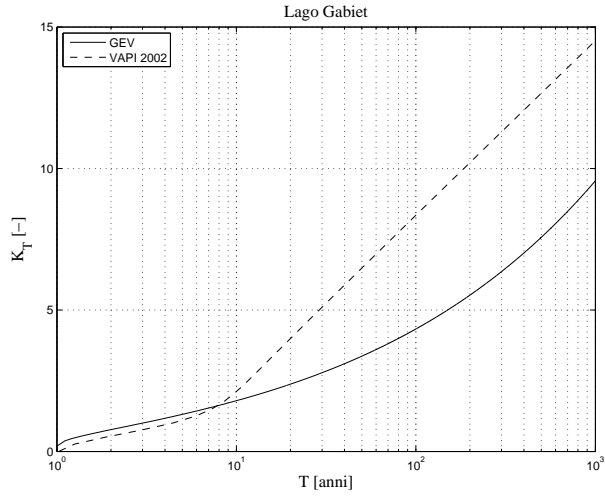
## **E.2 Stima delle curve di crescita nelle sezioni senza dati osservati al colmo**

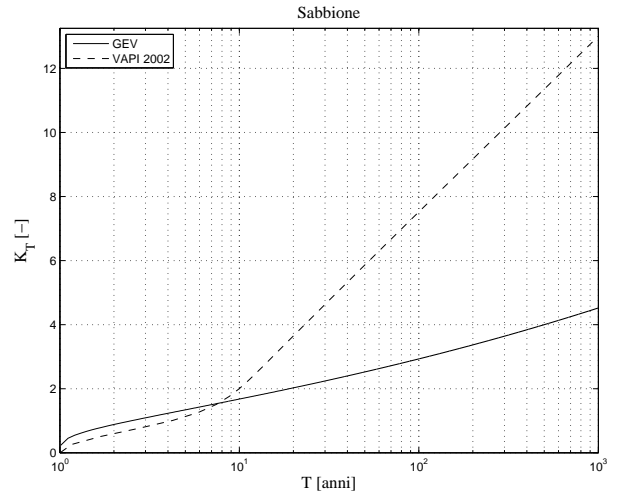
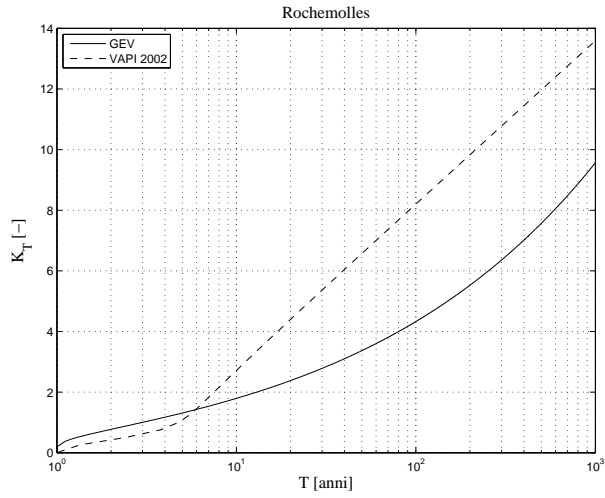
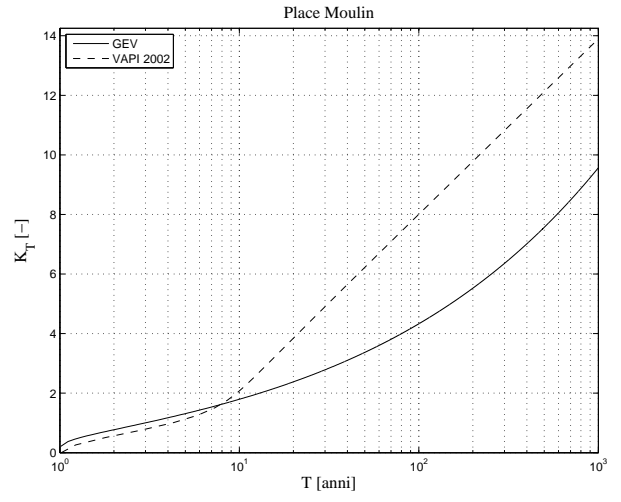
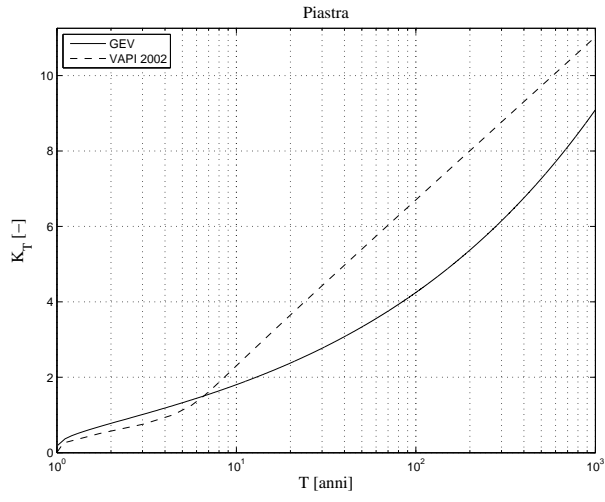
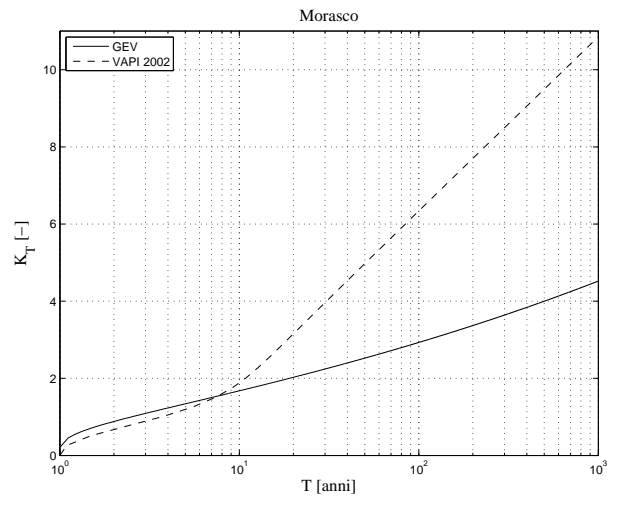
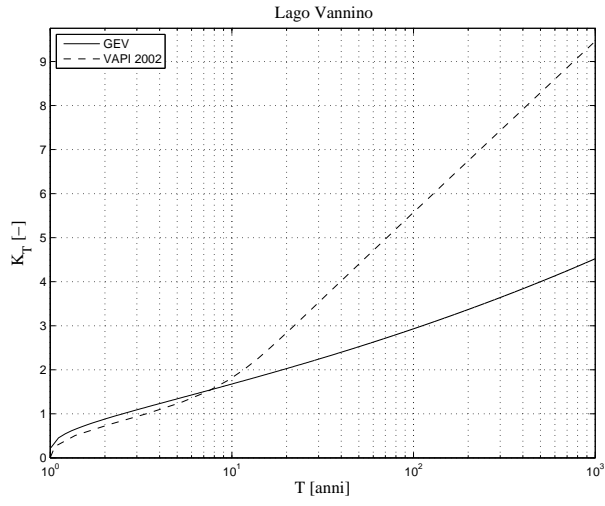




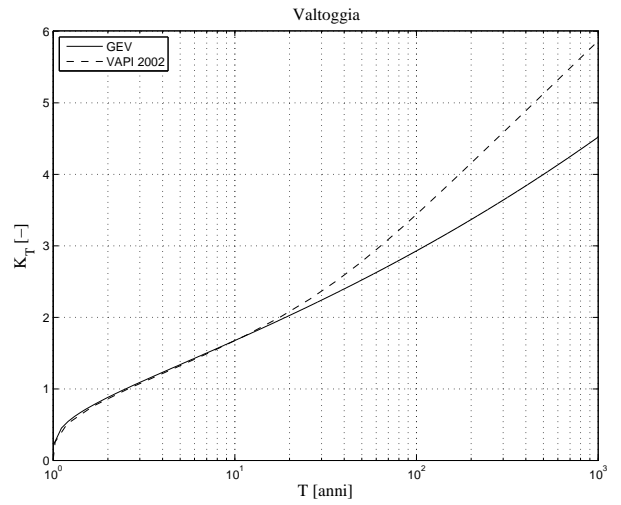
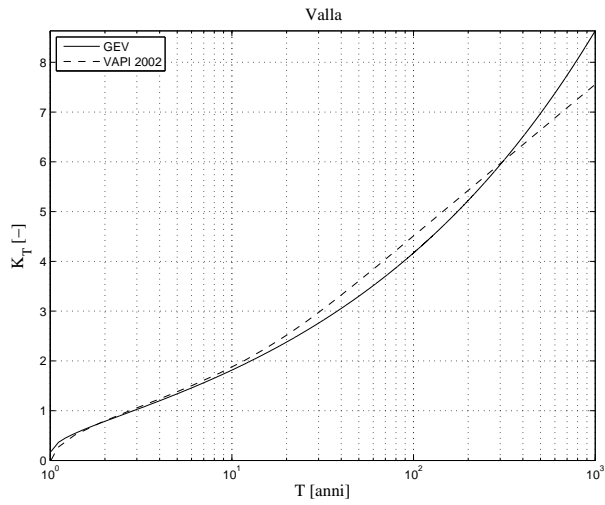
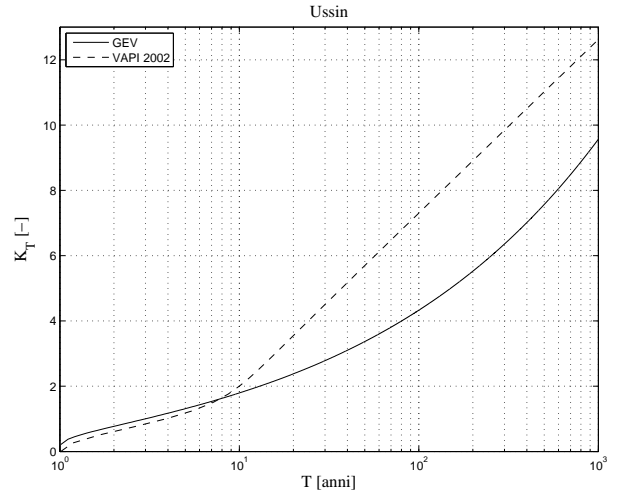
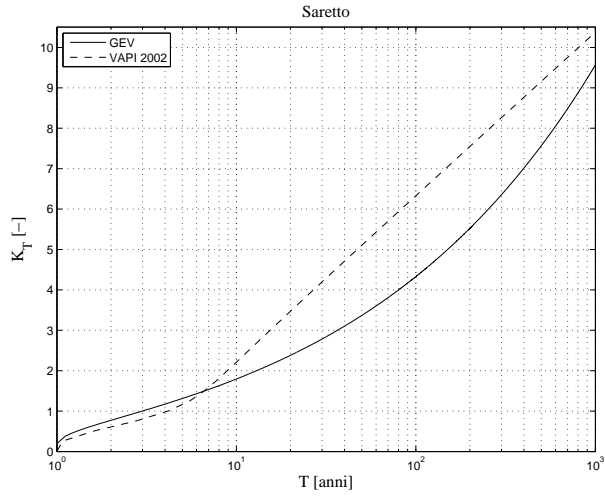
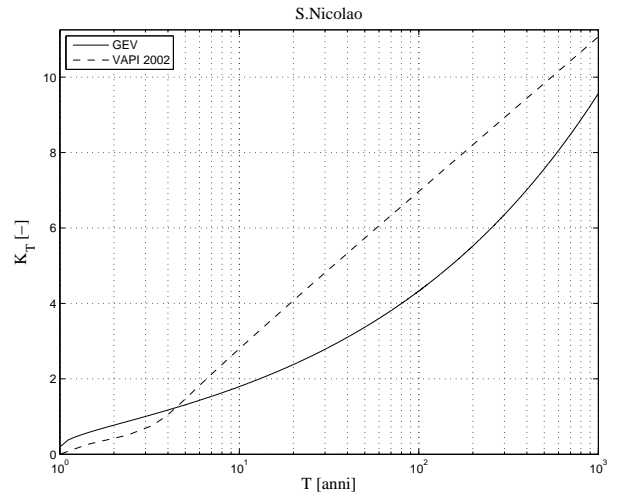
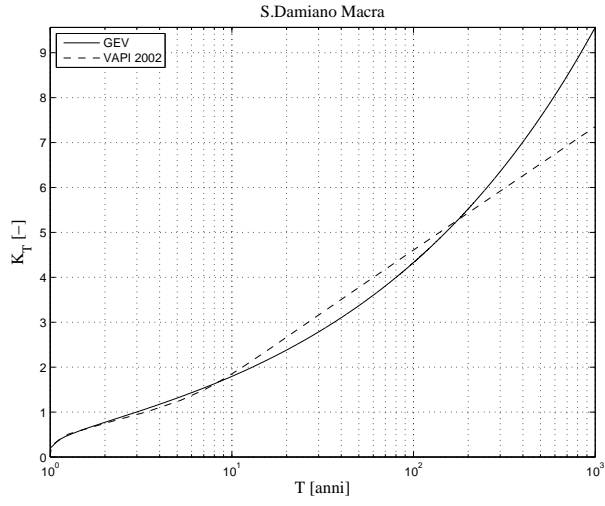








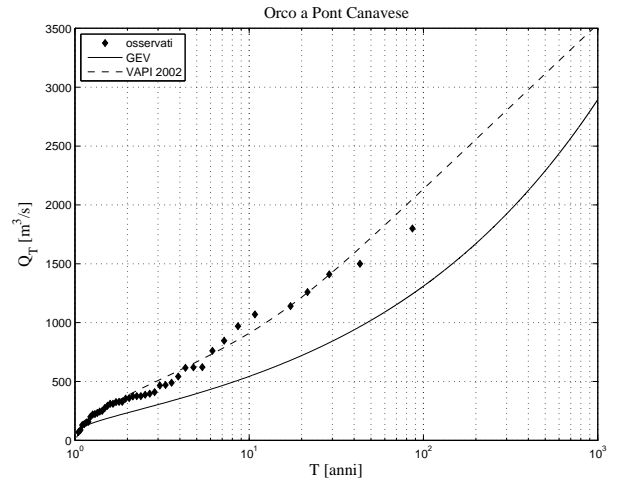
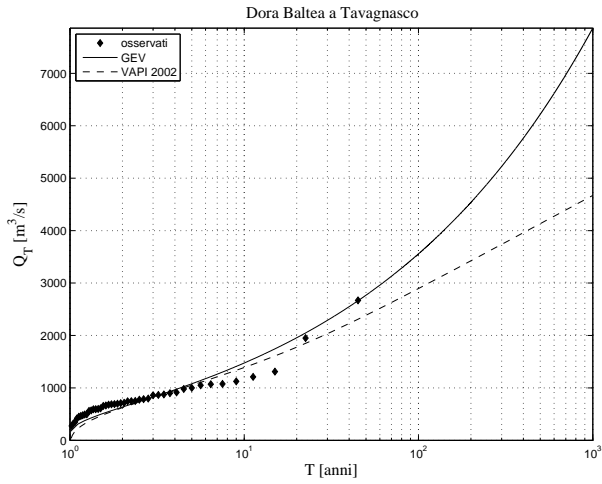
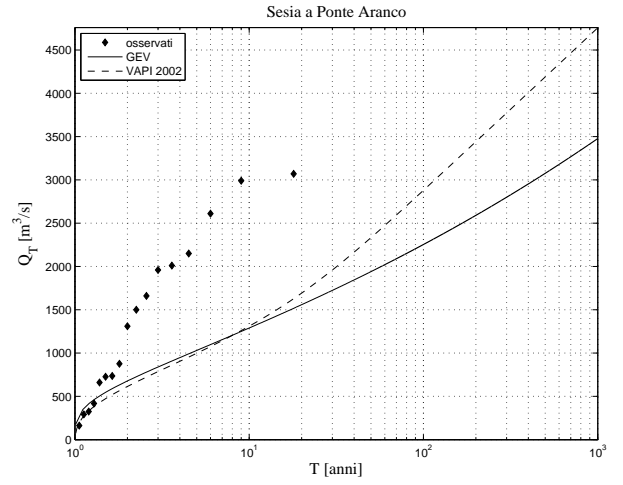
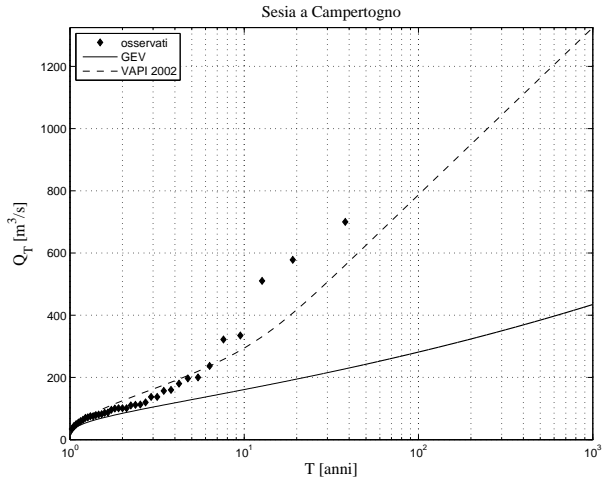
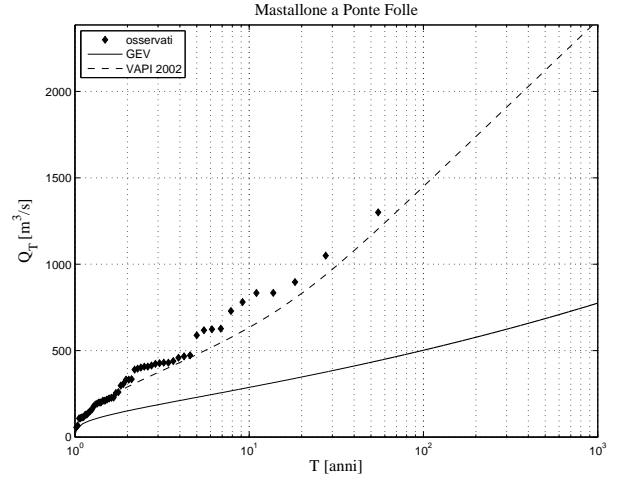
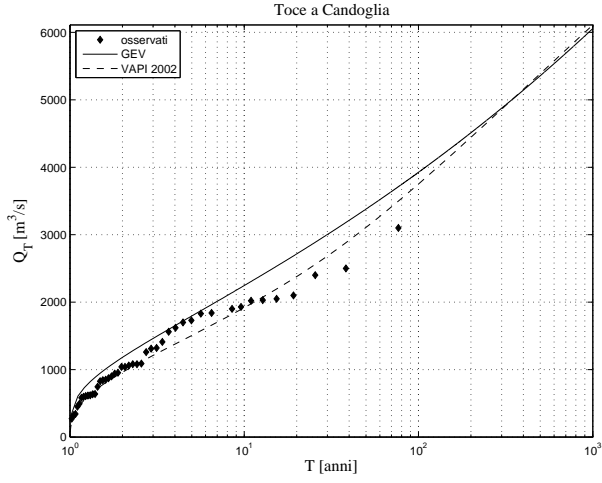


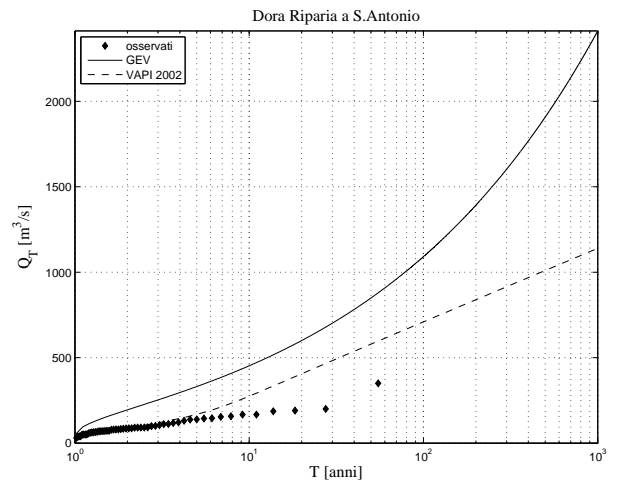
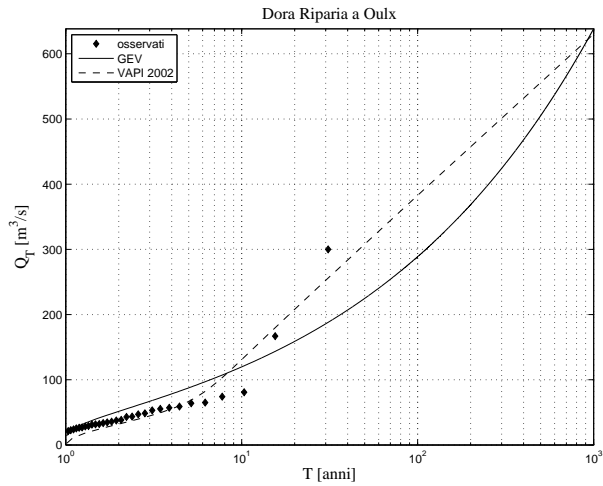
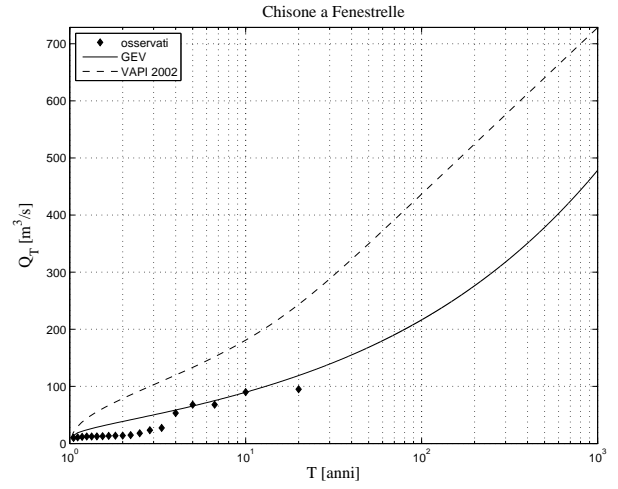
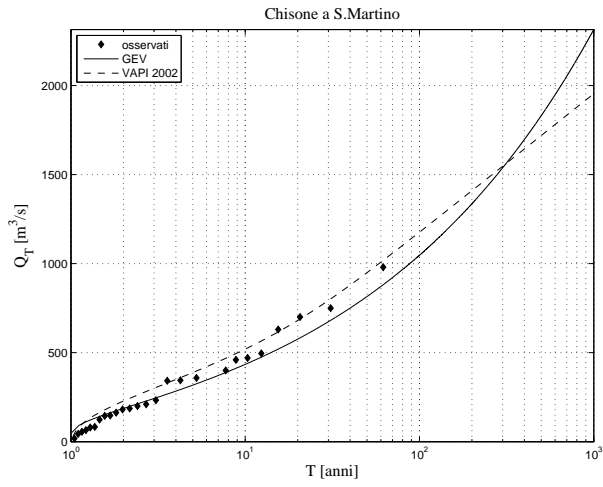
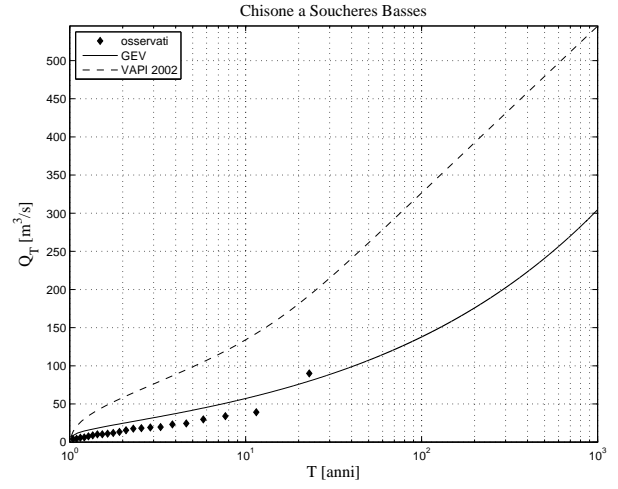
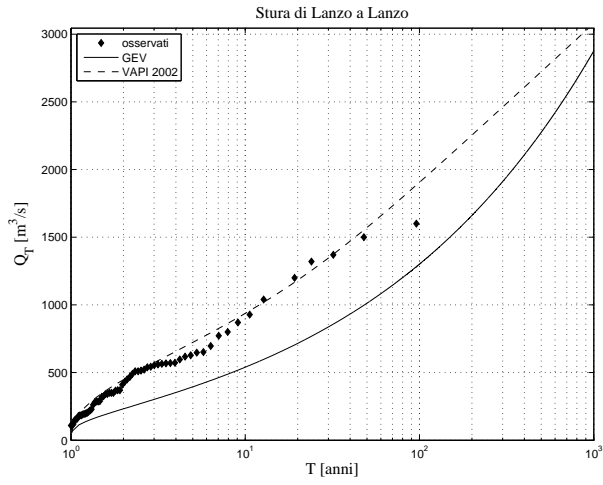


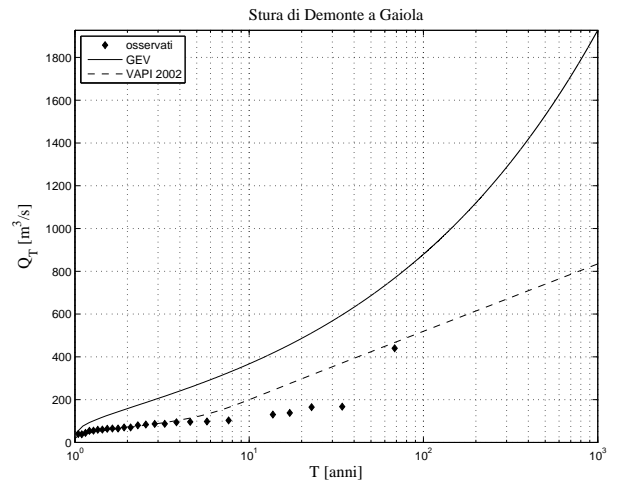
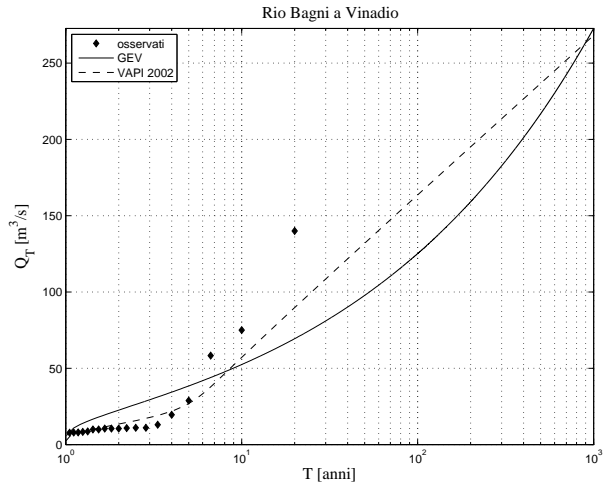
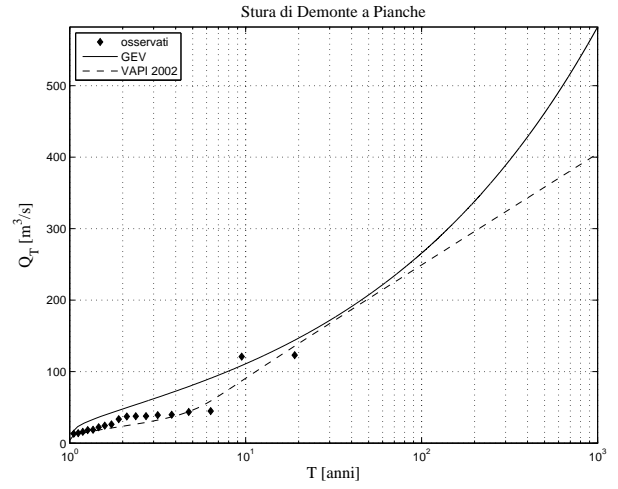
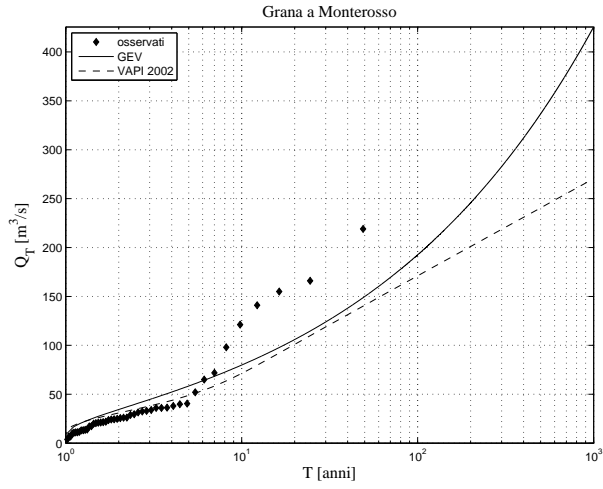
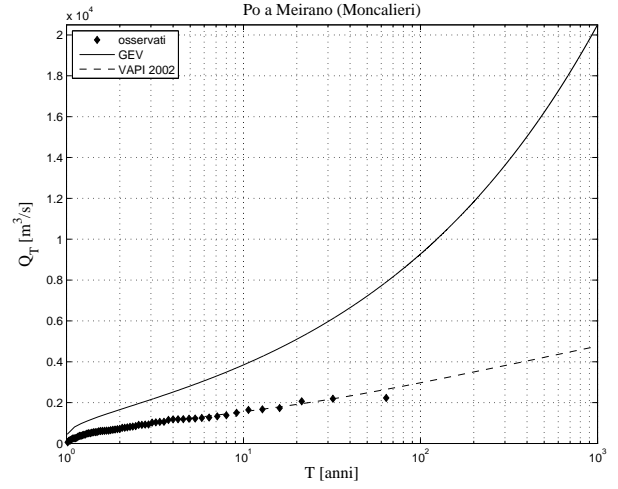
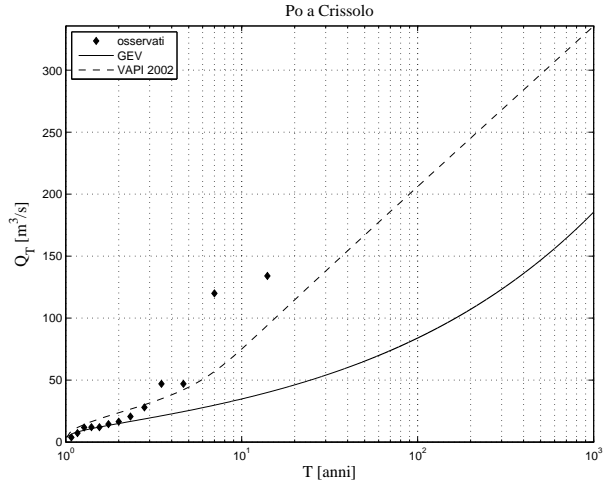
# **Appendice F**

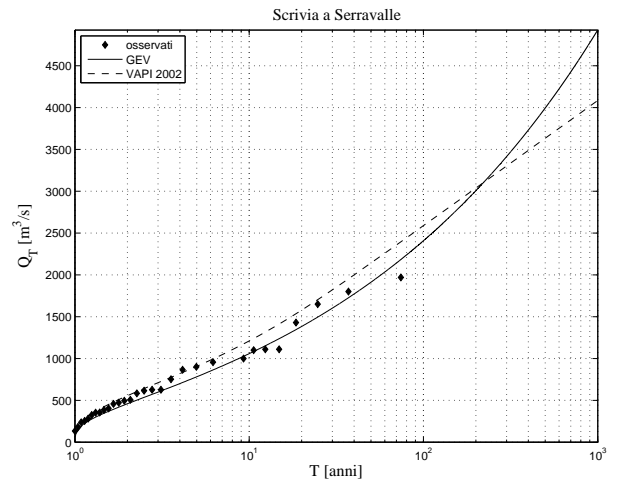
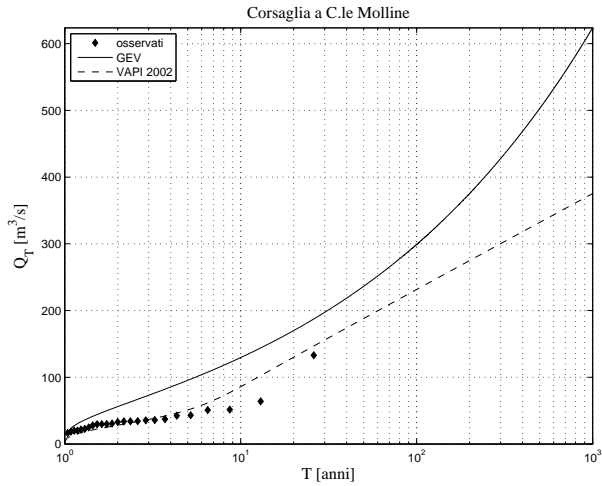
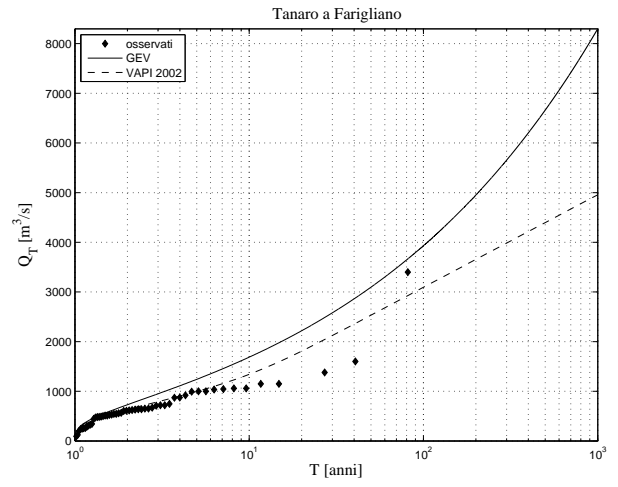
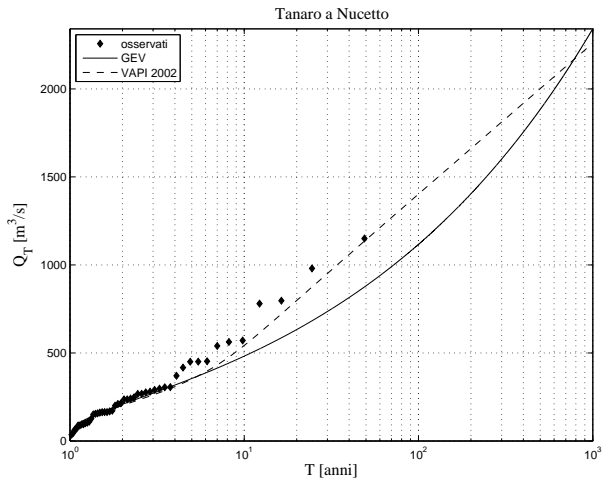
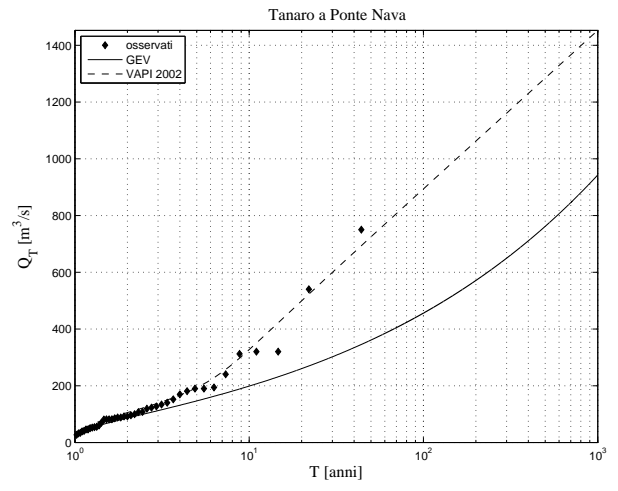
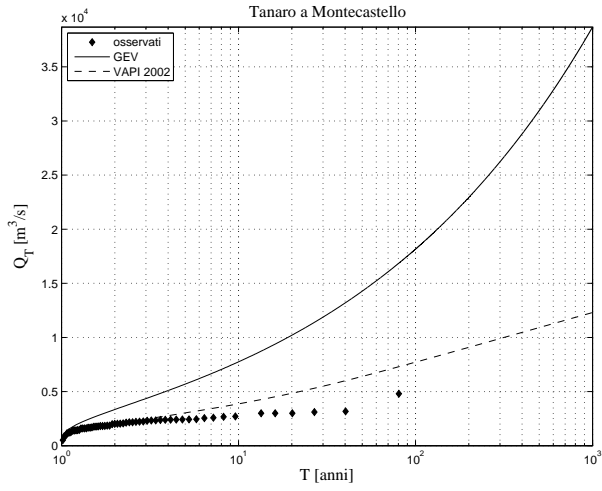
## **F.1 Stima regionale delle piene nelle sezioni con dati osservati**

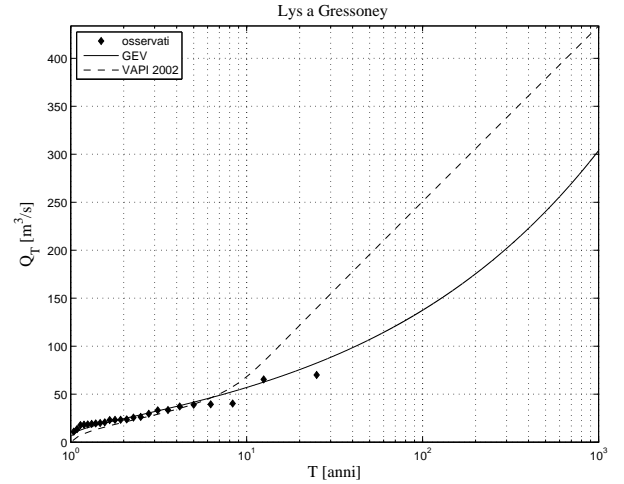
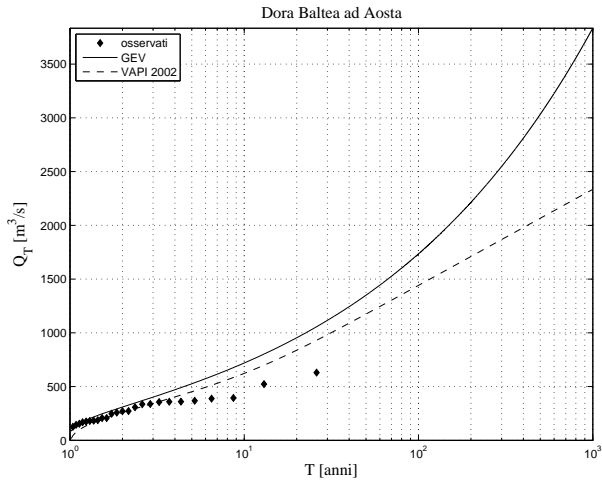
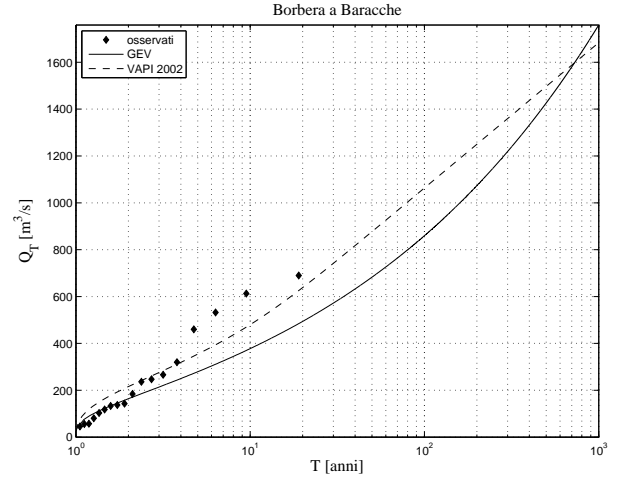
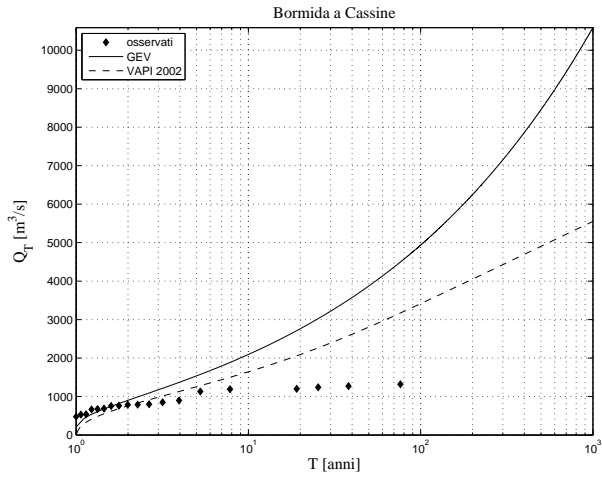
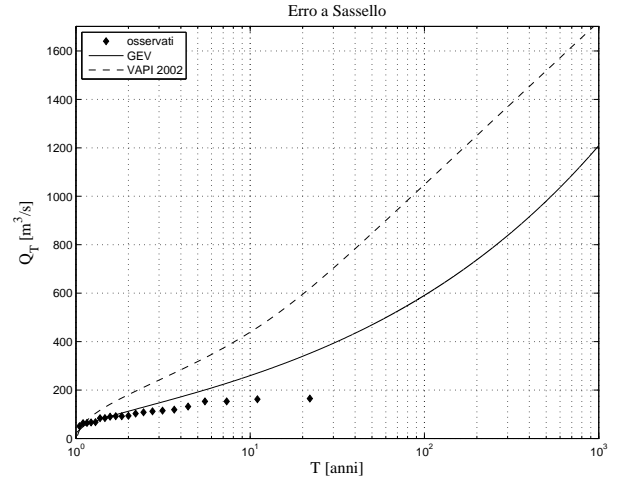
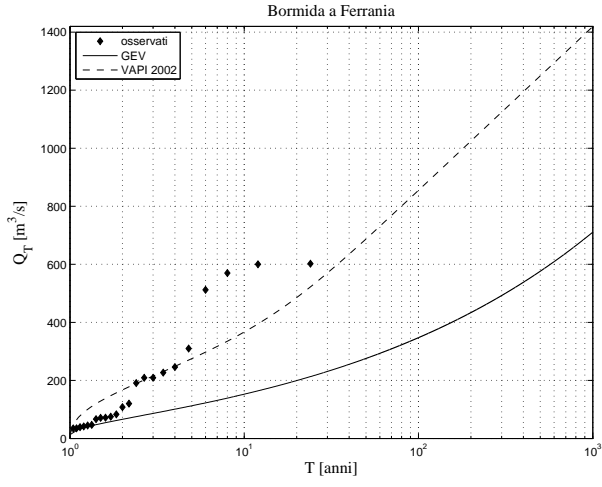




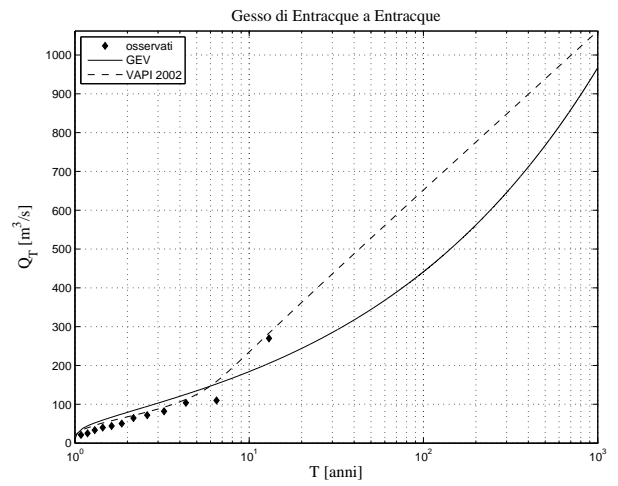
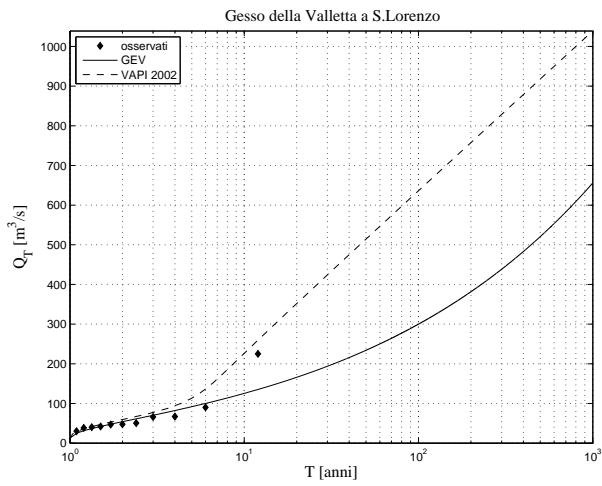
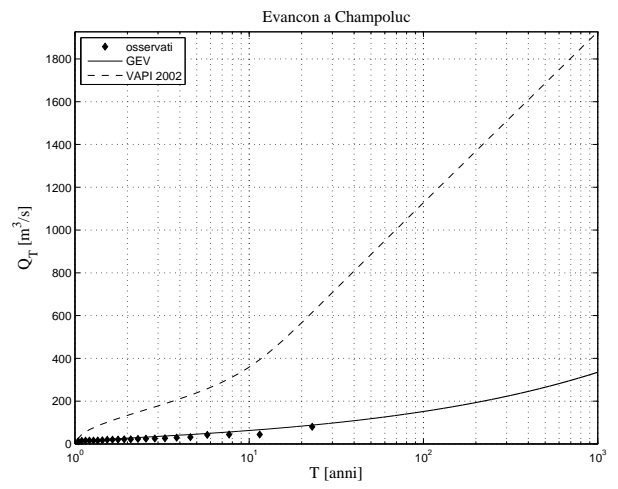
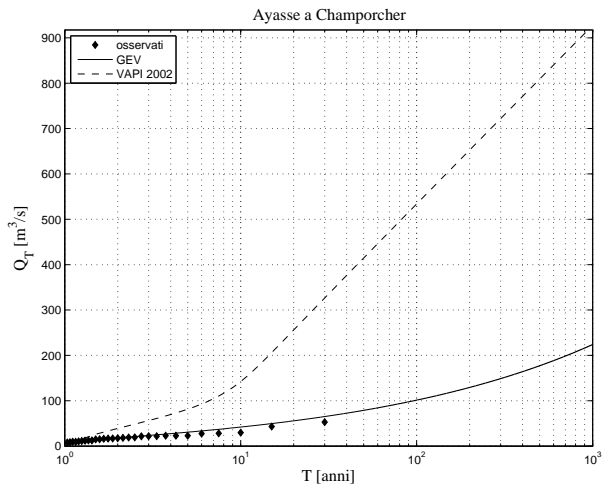
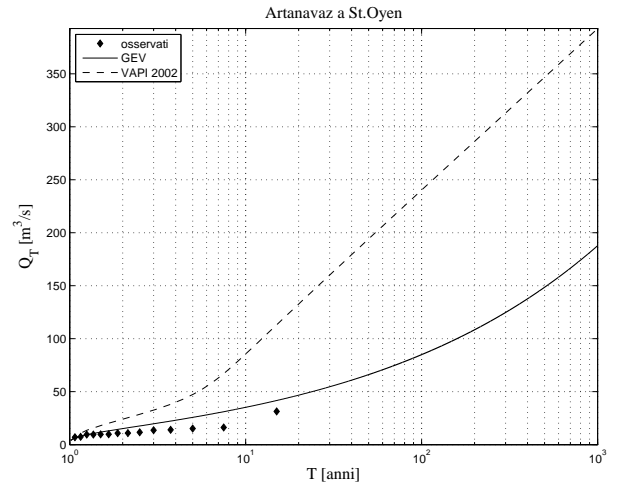
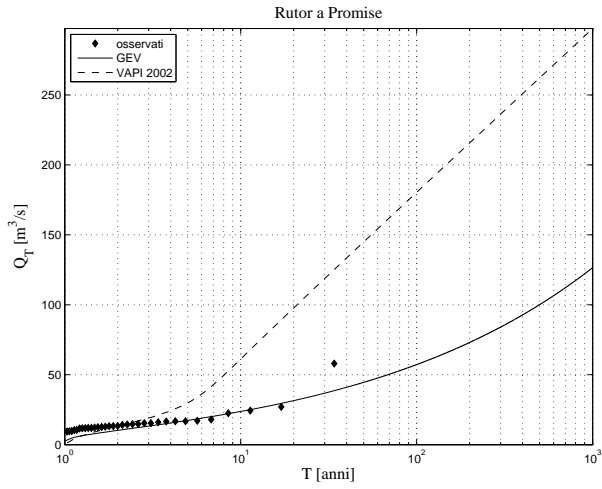


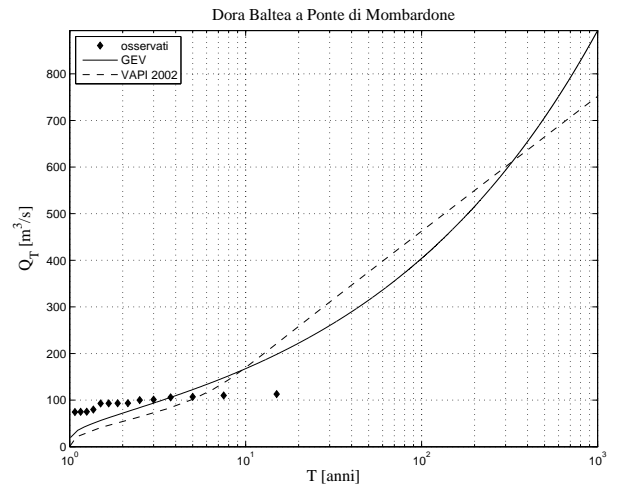
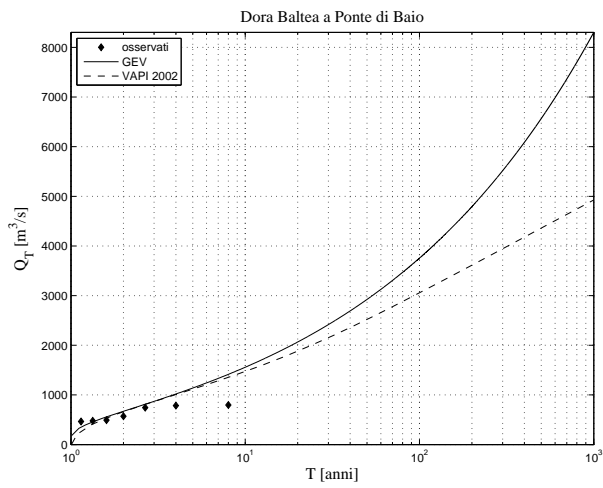
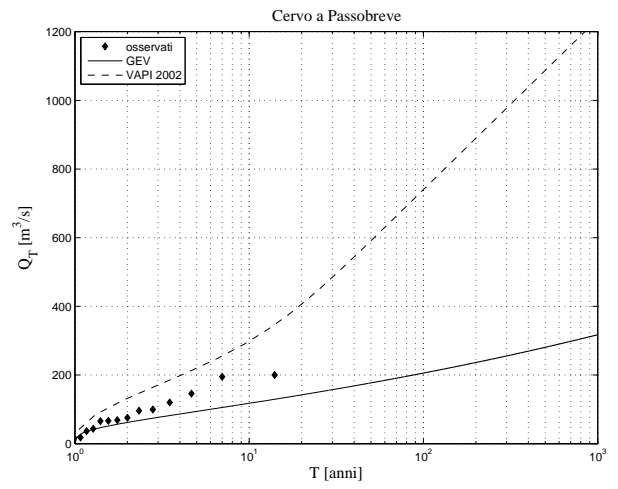
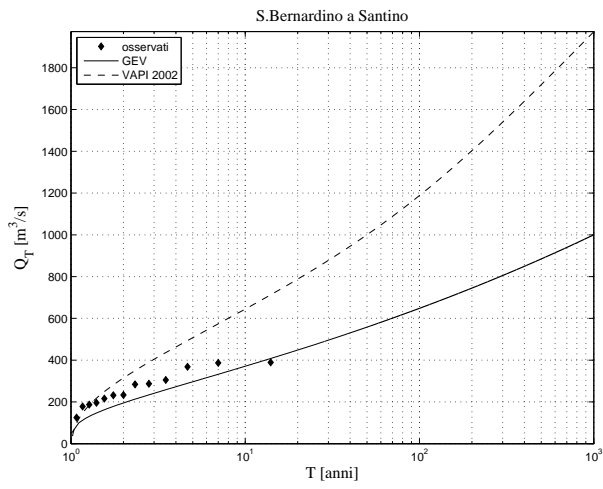
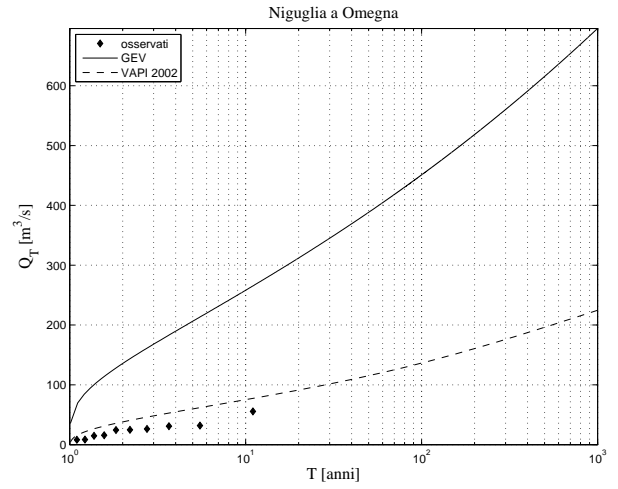
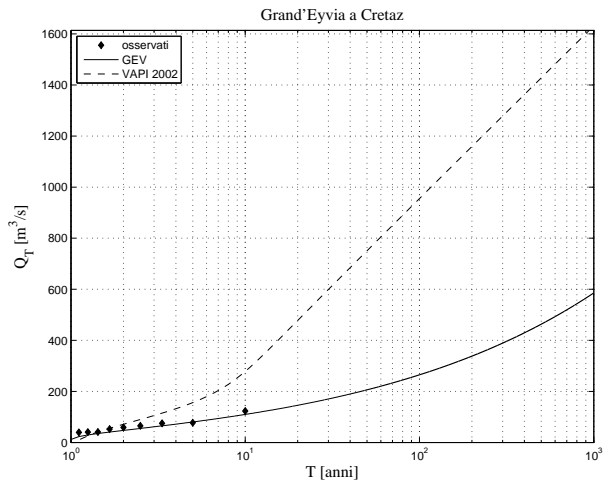


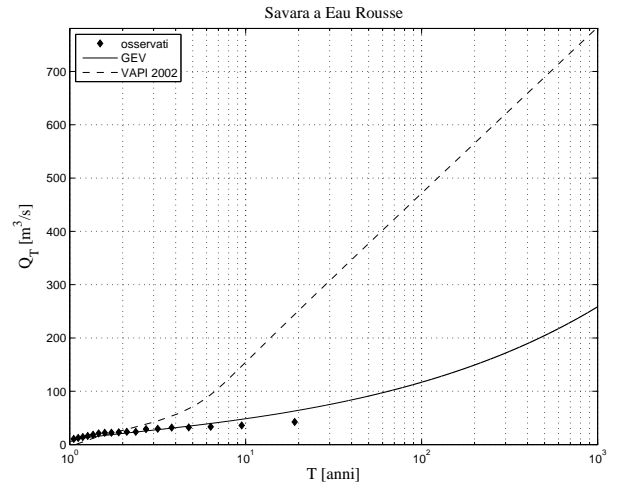
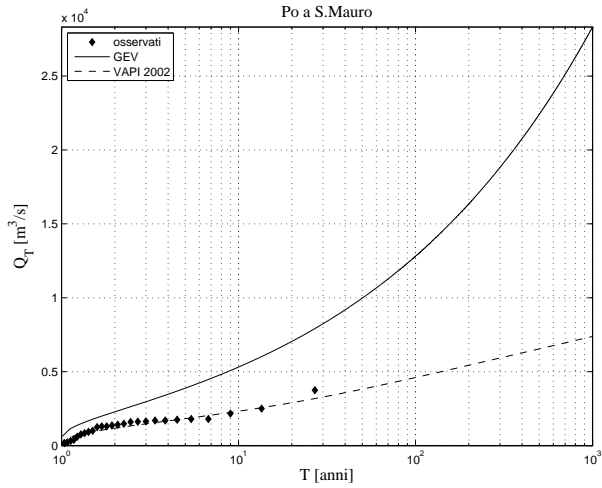
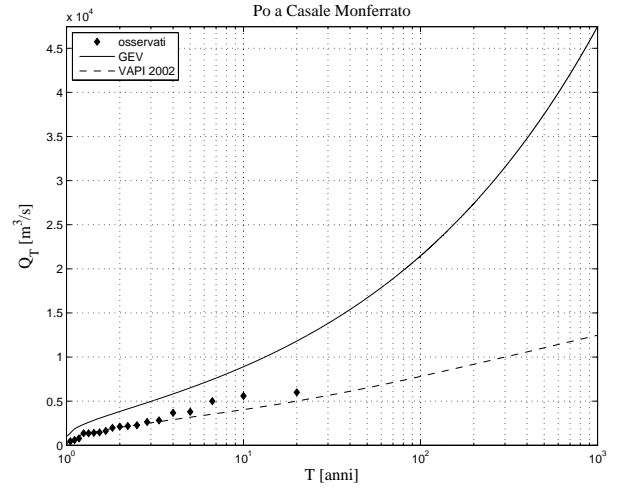
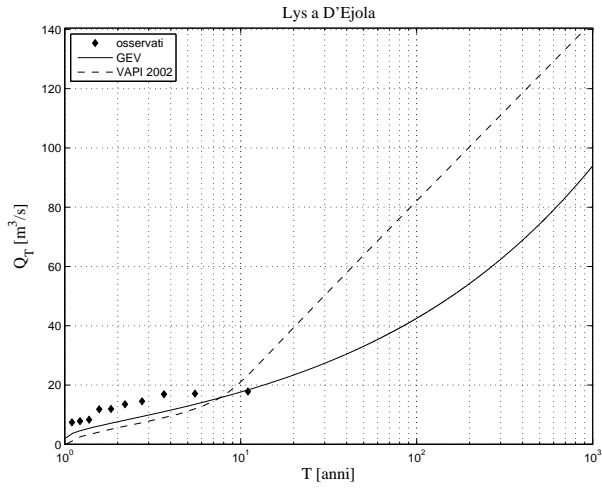
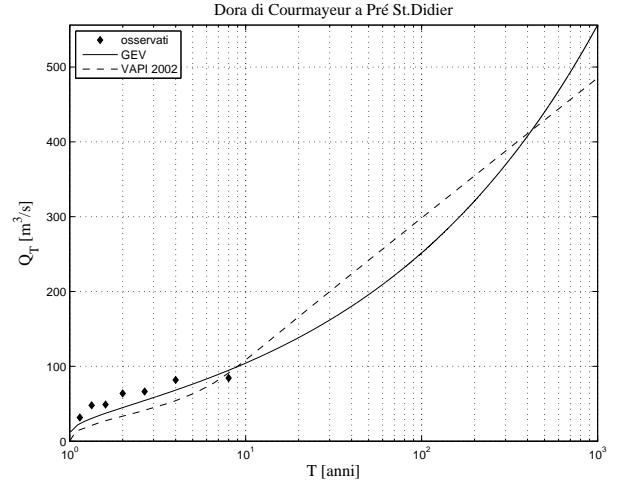
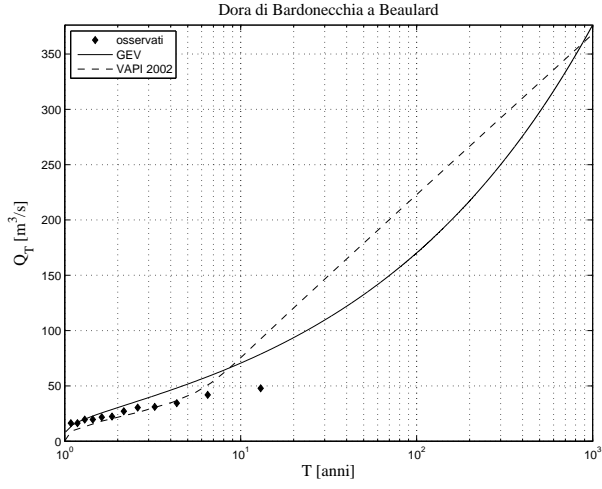


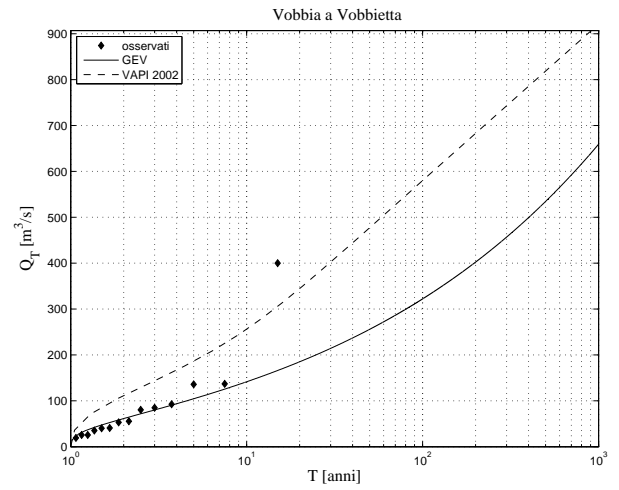
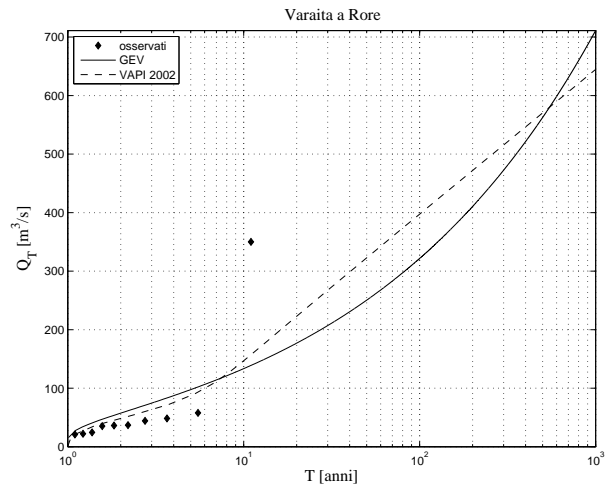
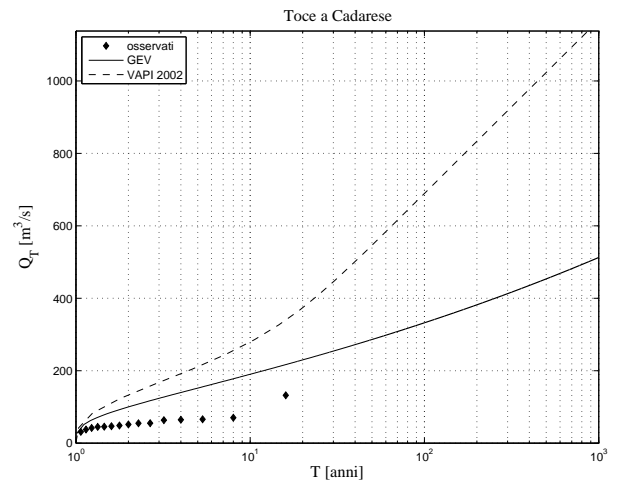
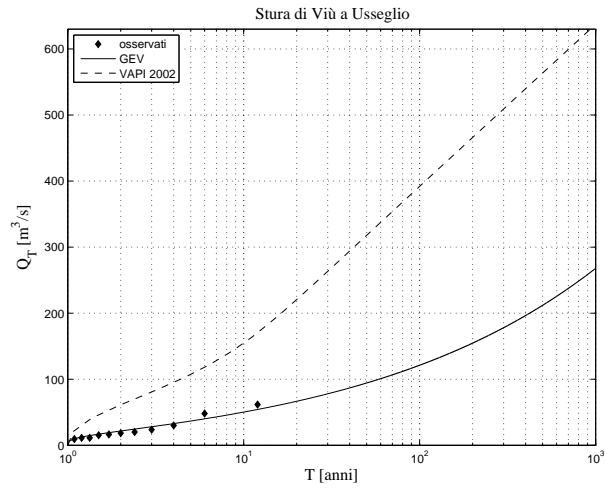
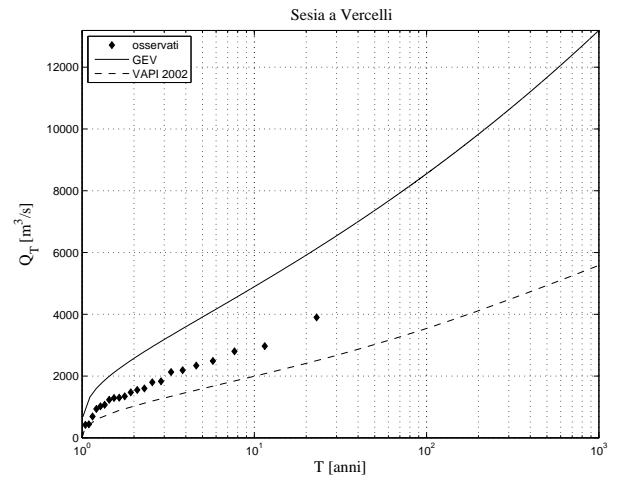
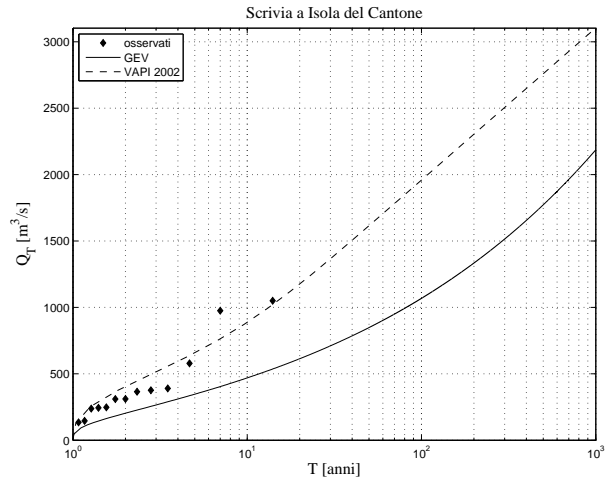


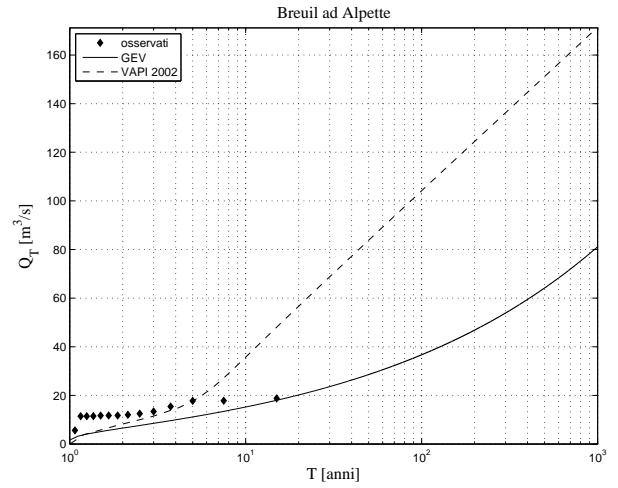
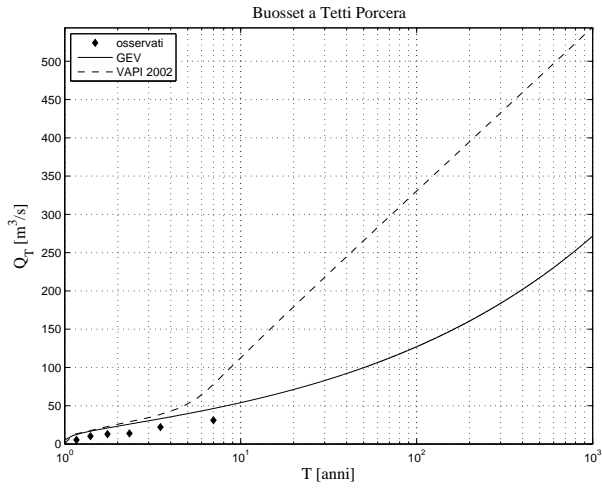
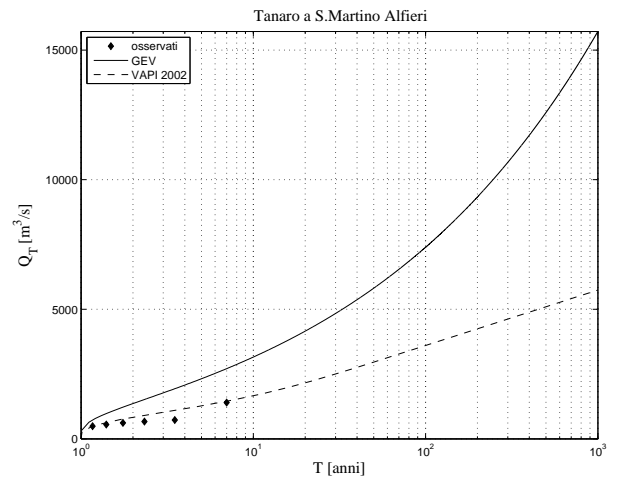
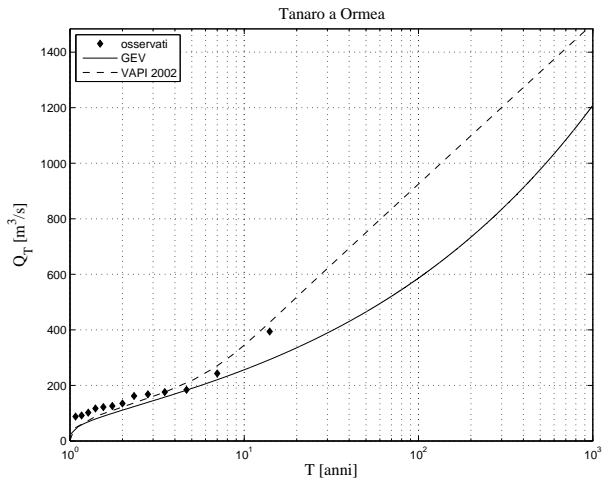
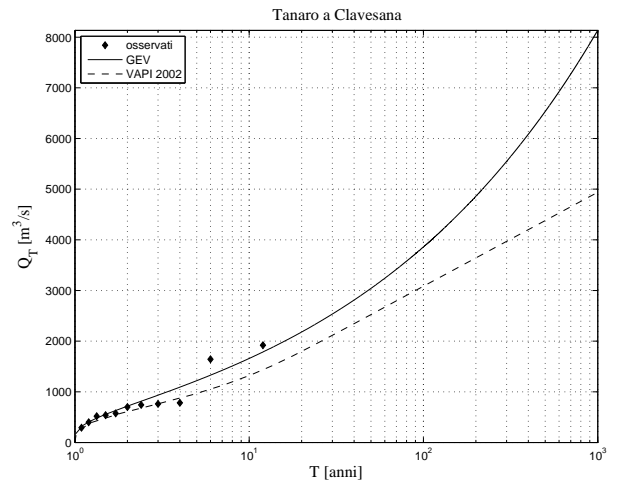
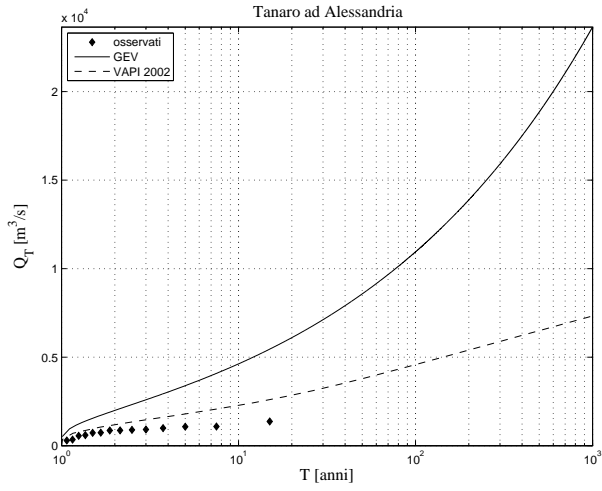


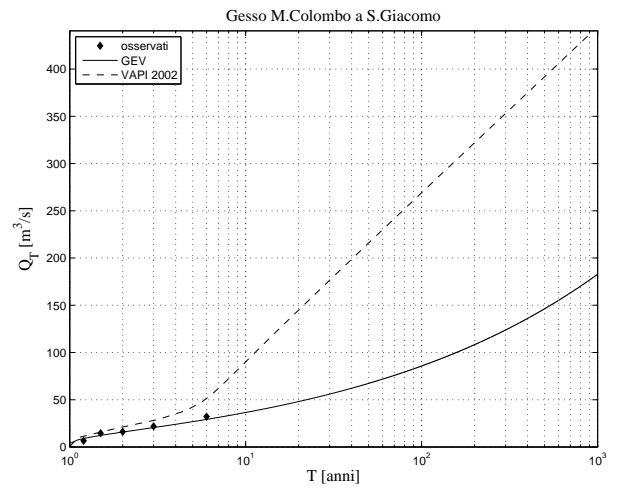
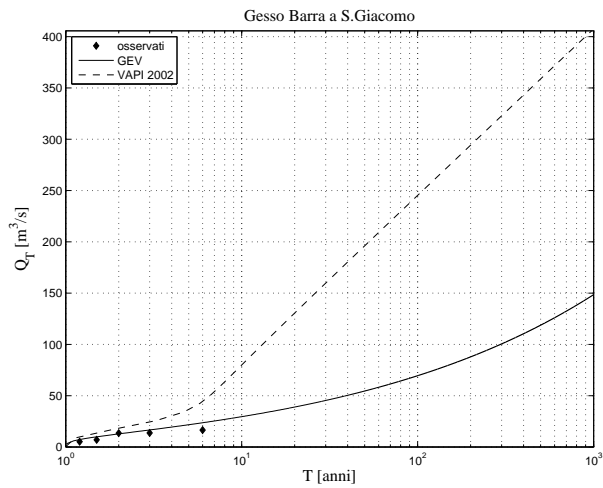
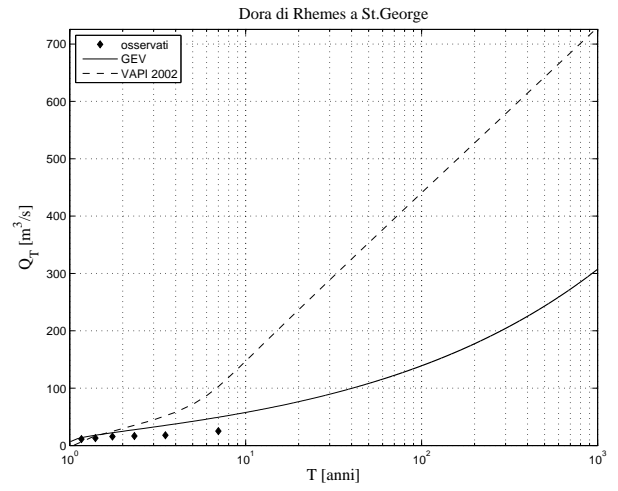
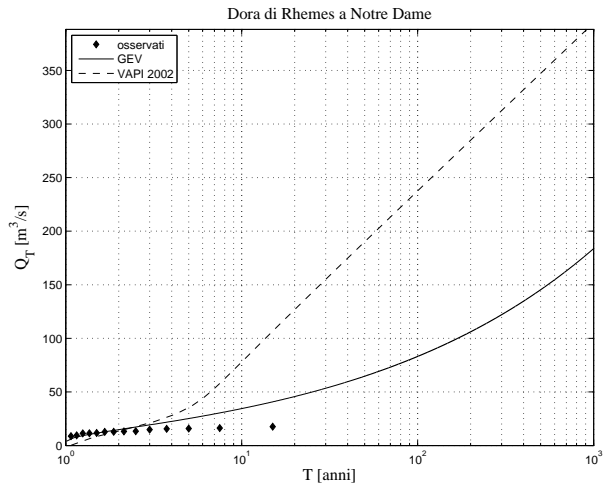
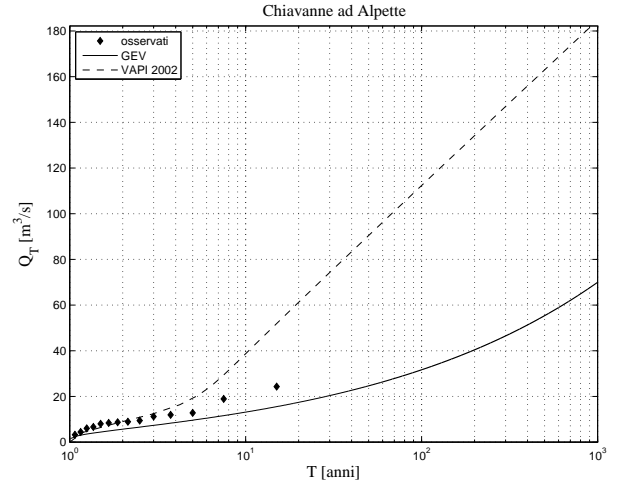
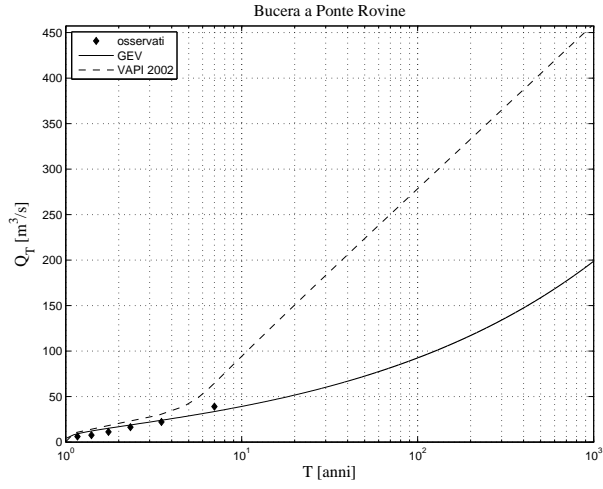


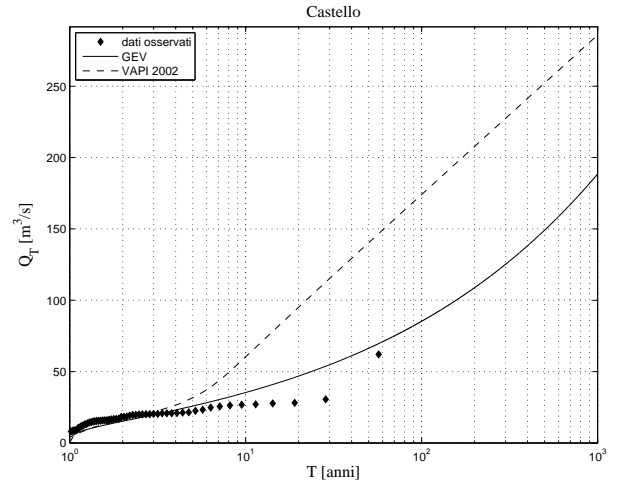
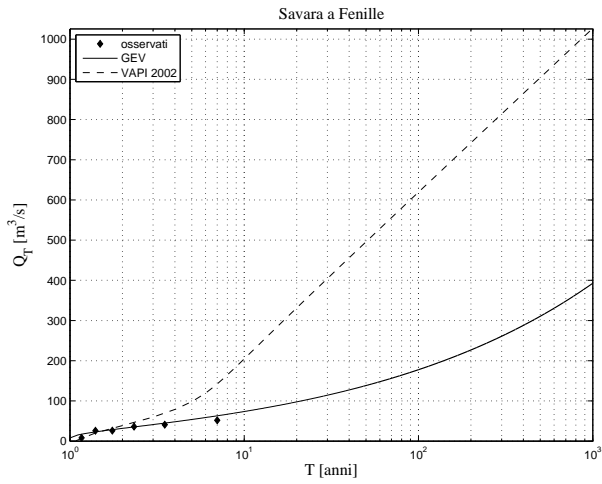
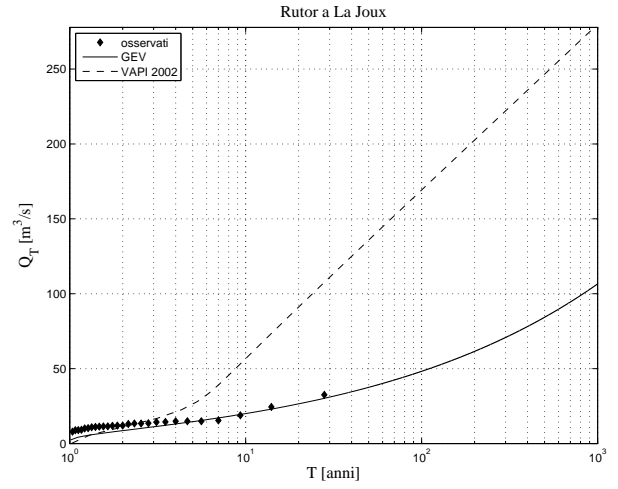
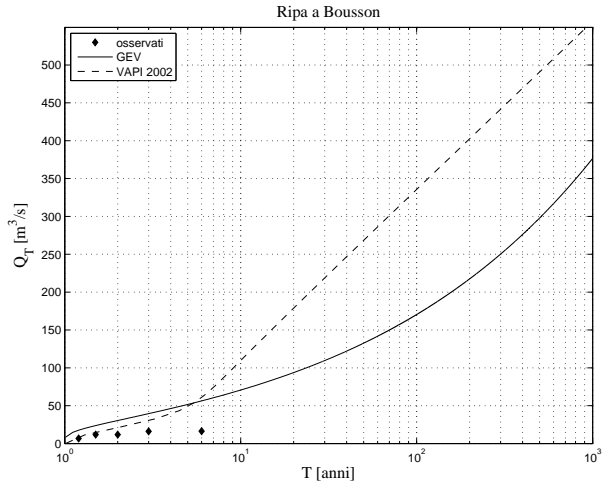
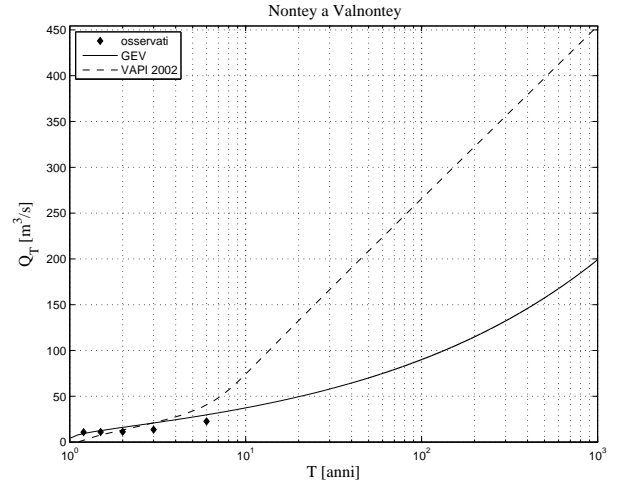
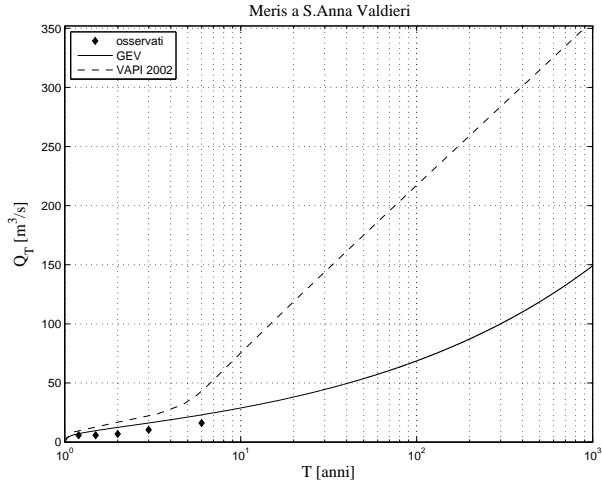


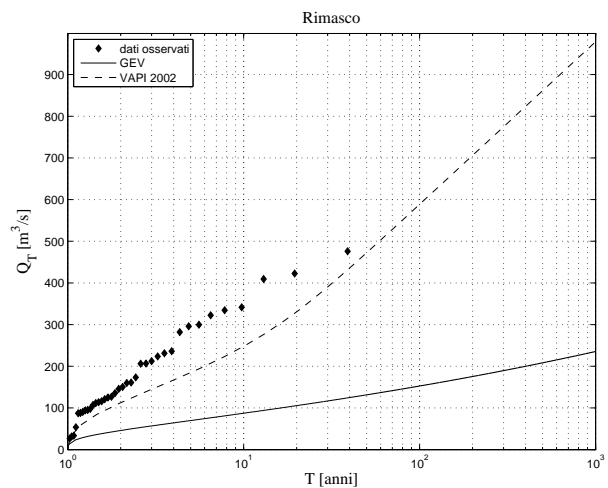
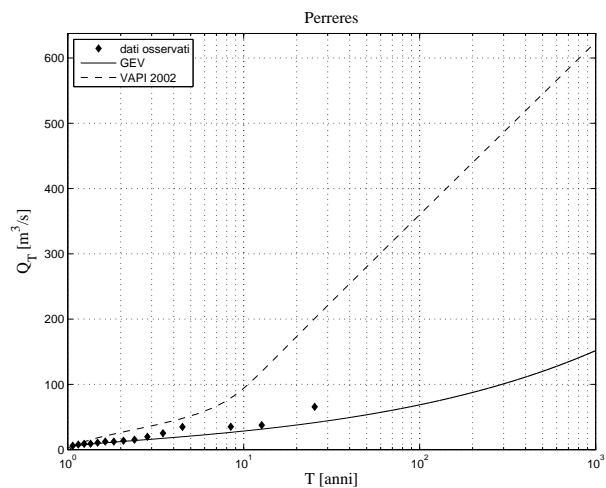
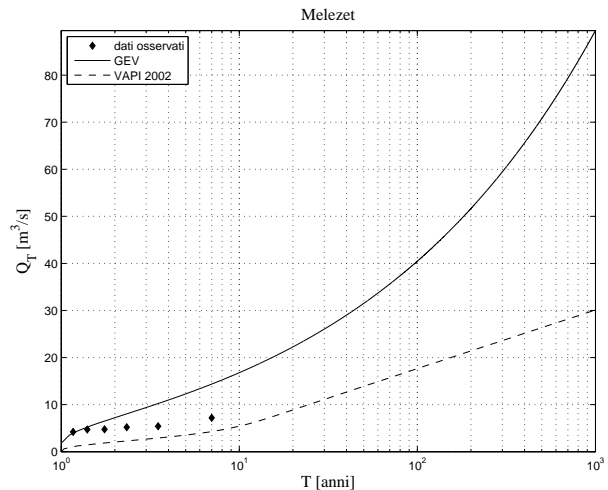
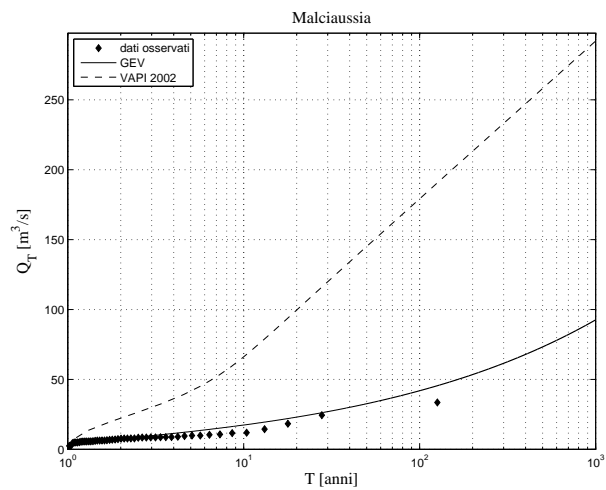
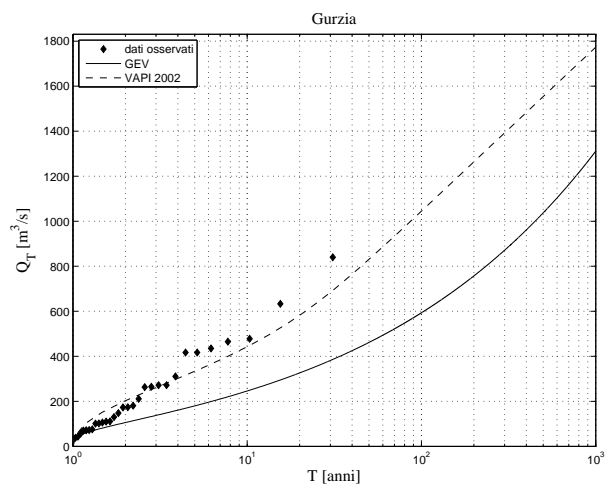
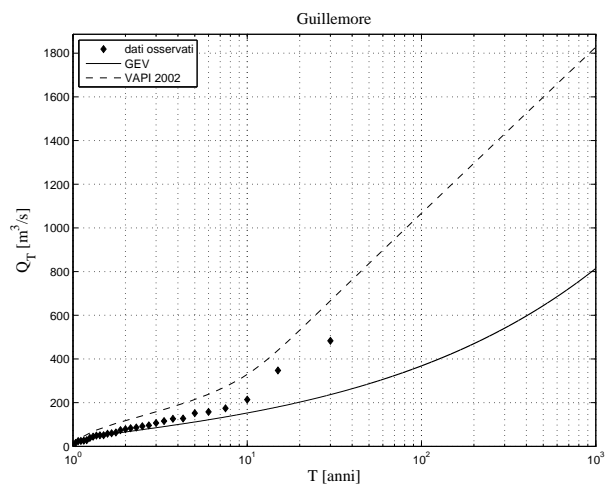




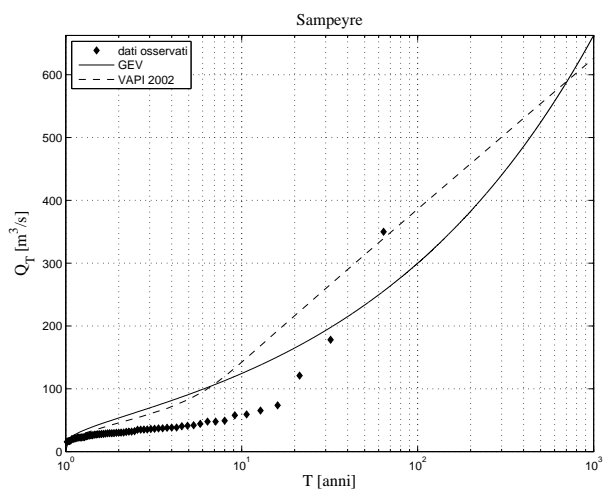
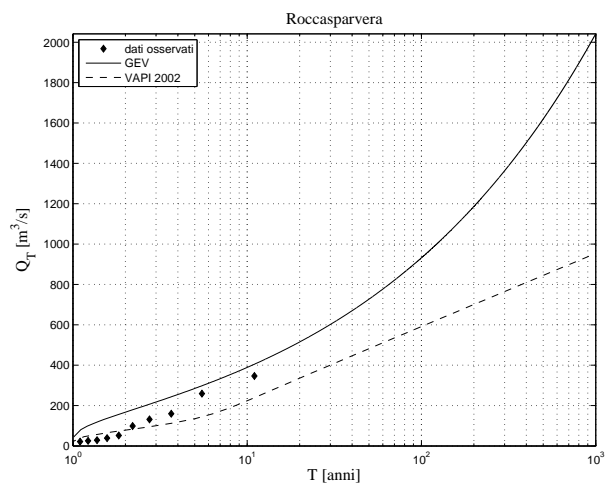
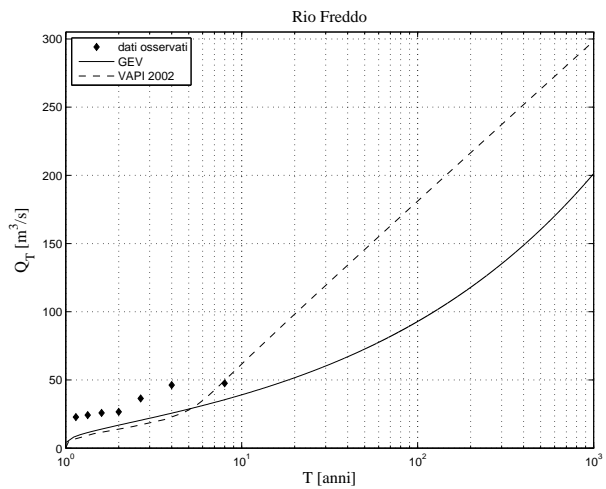






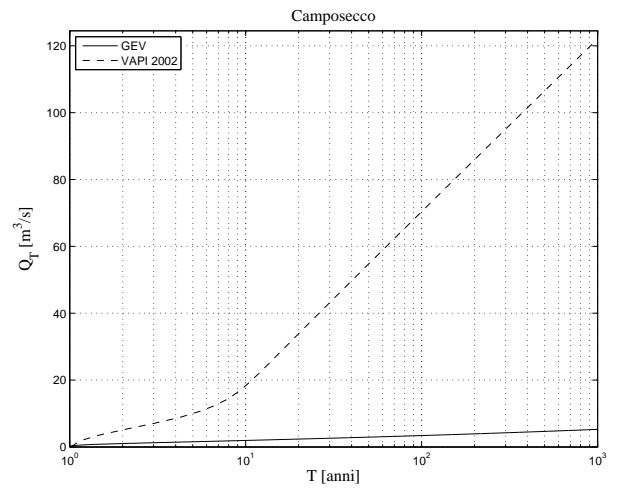
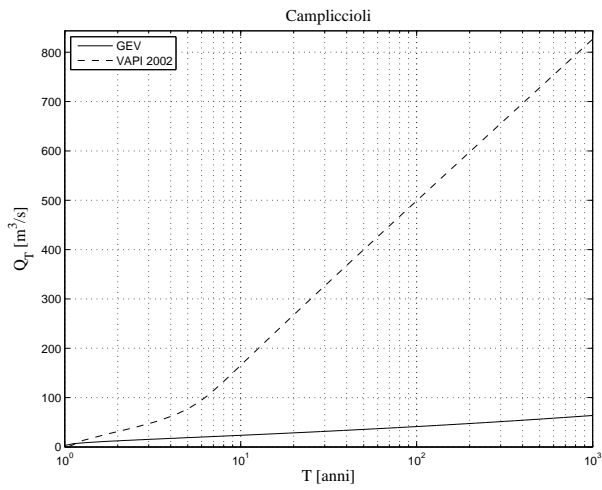
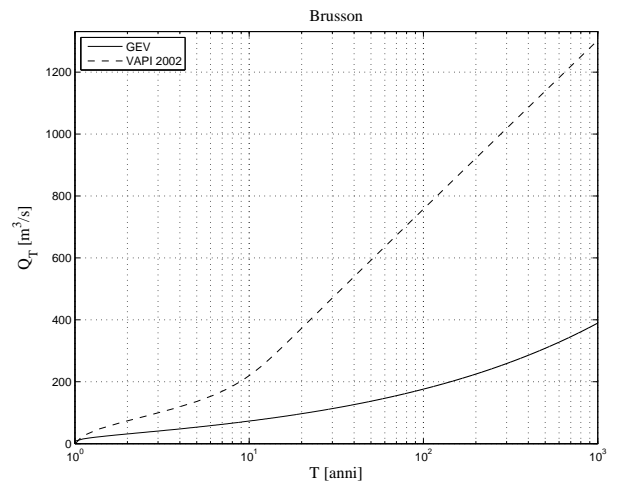
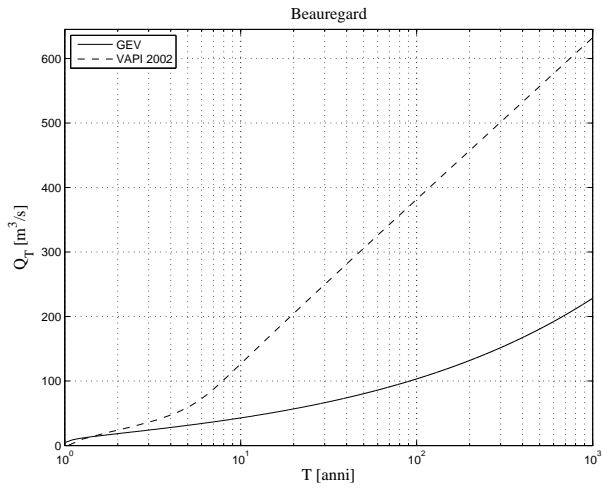
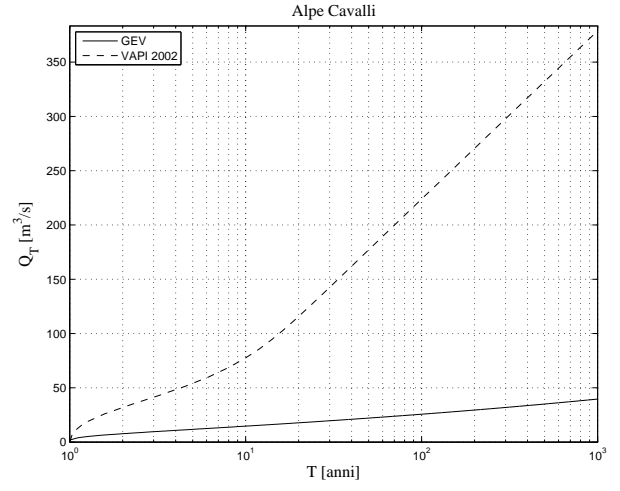
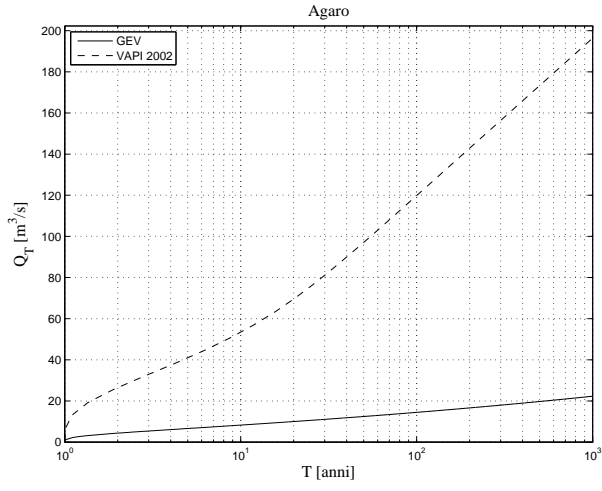


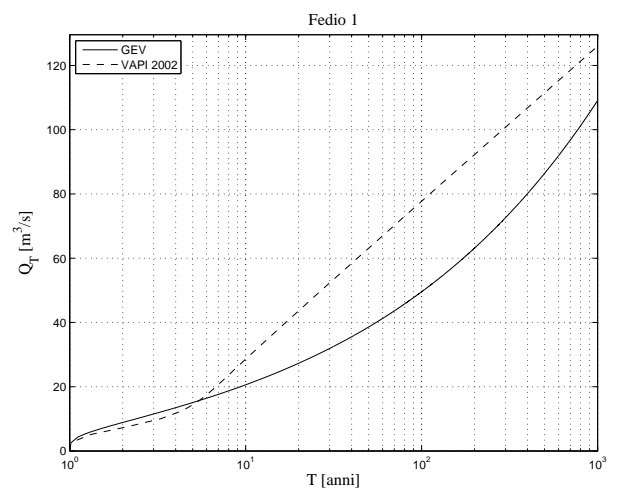
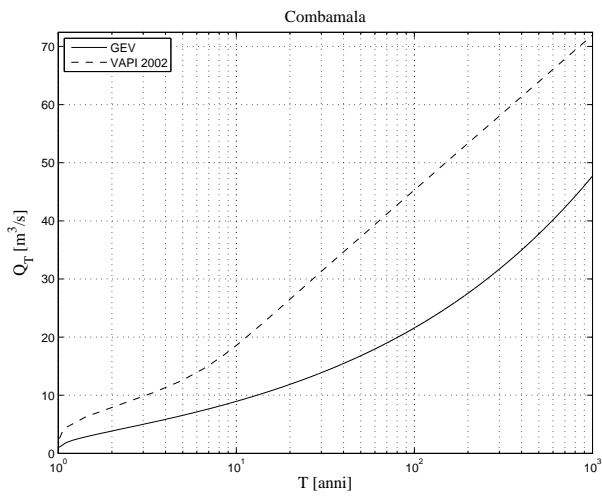
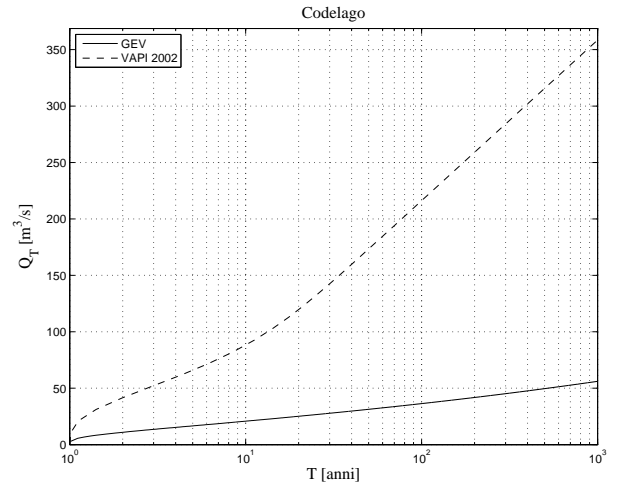
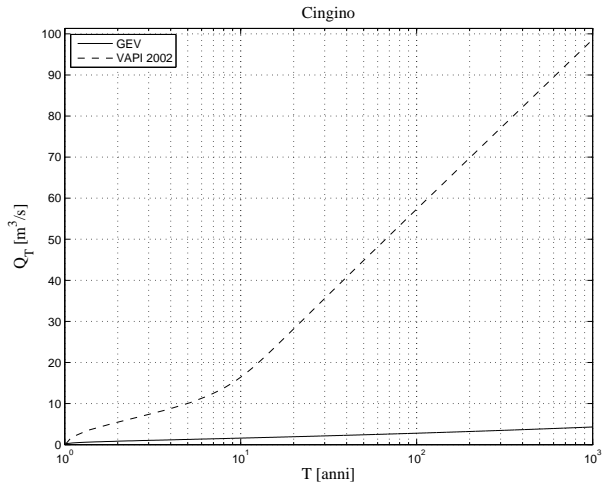
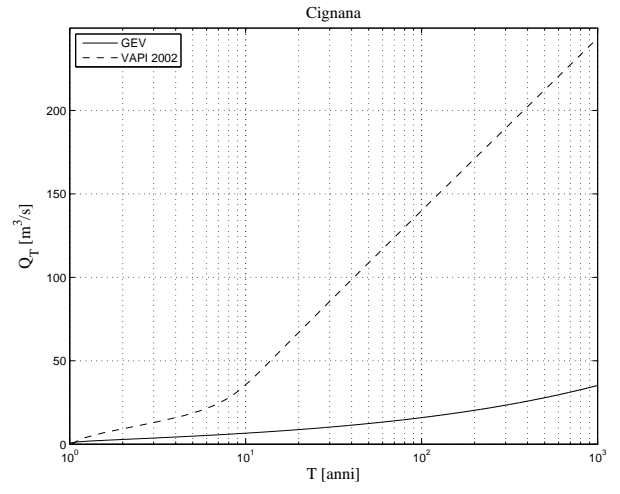
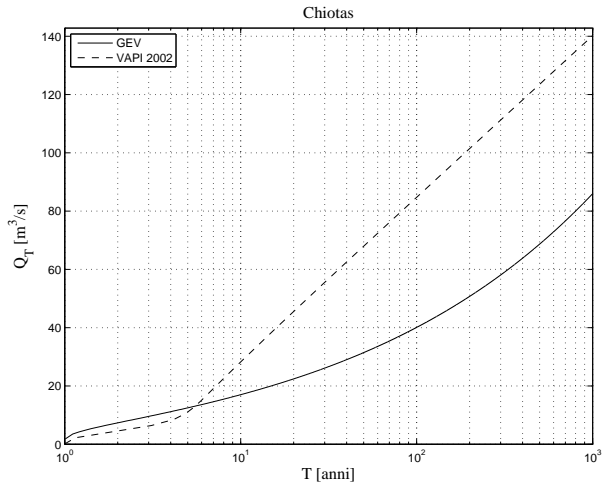


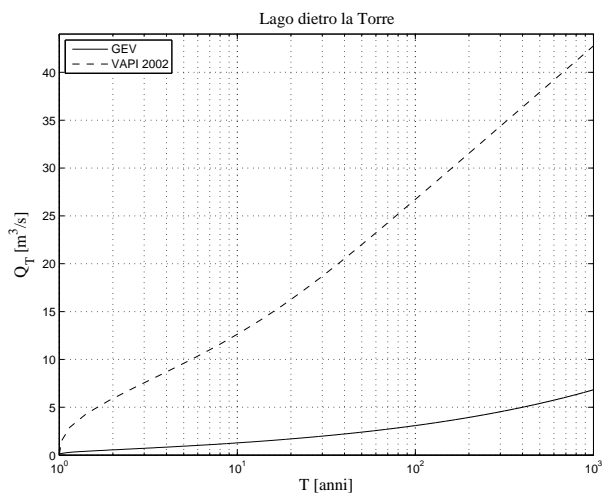
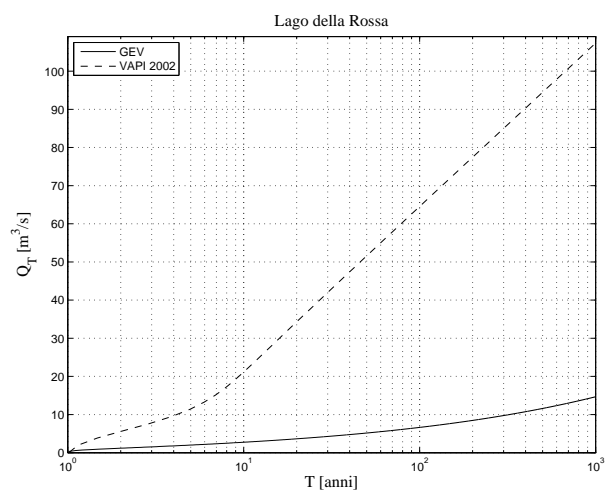
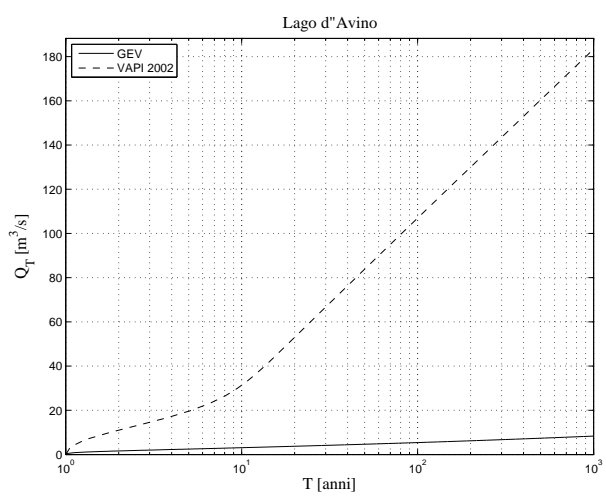
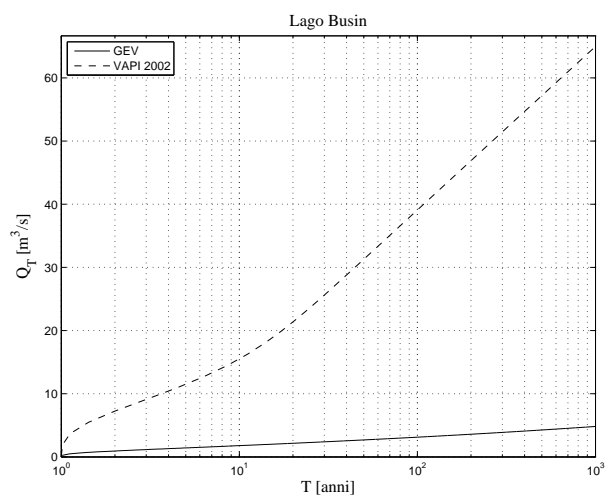
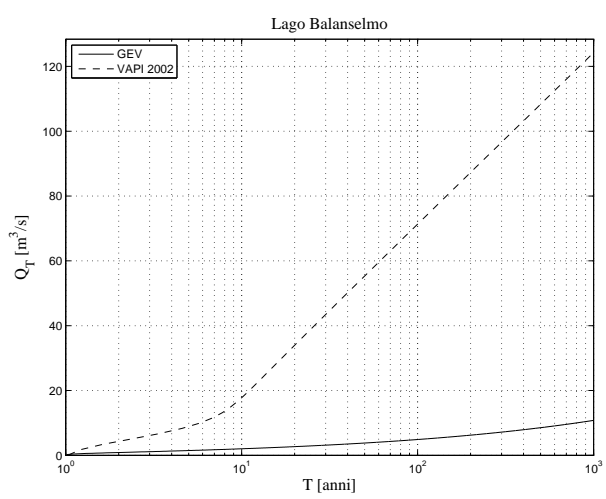
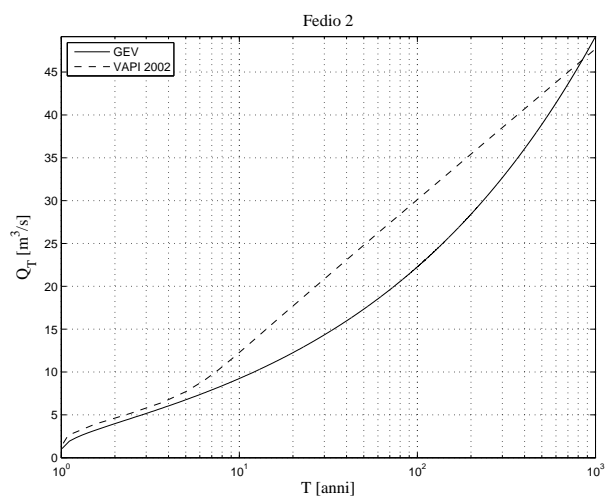


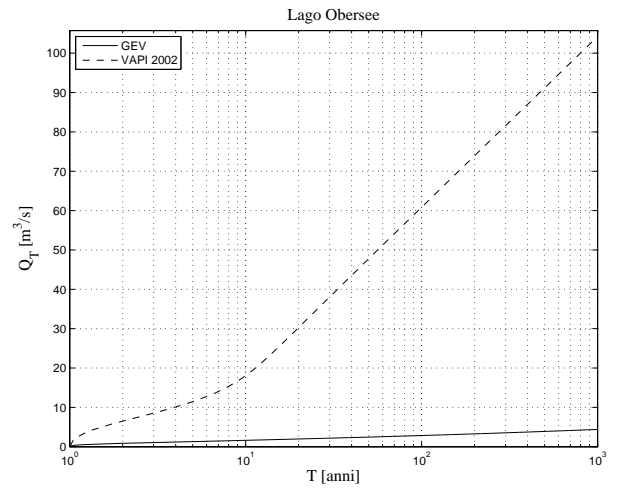
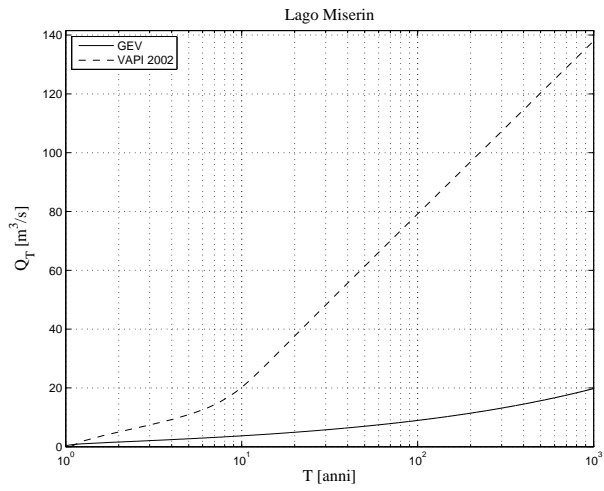
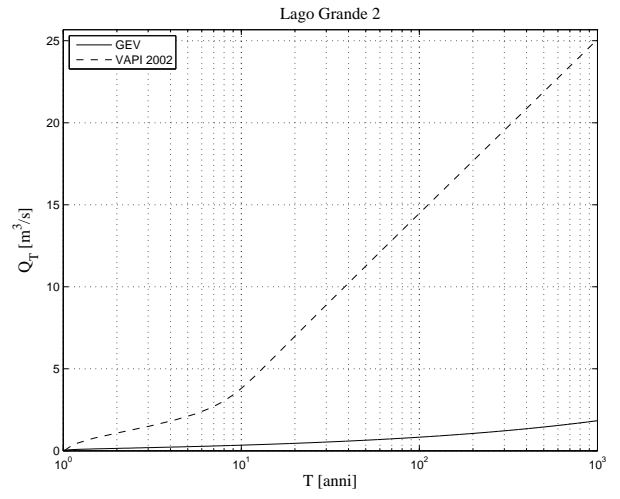
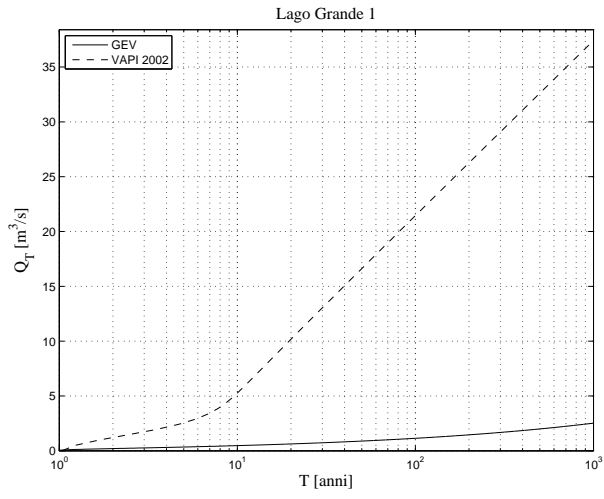
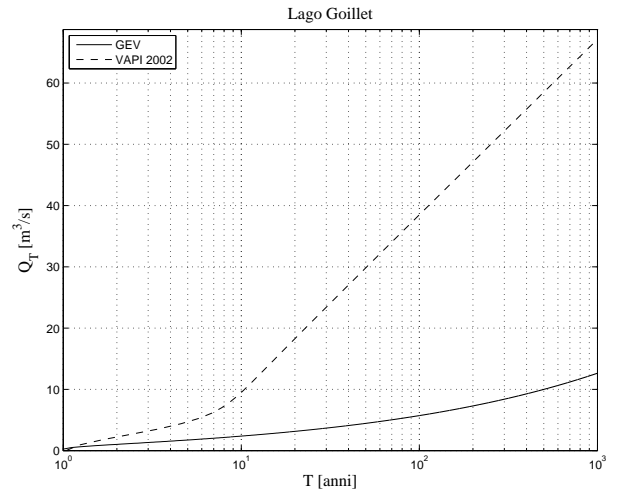
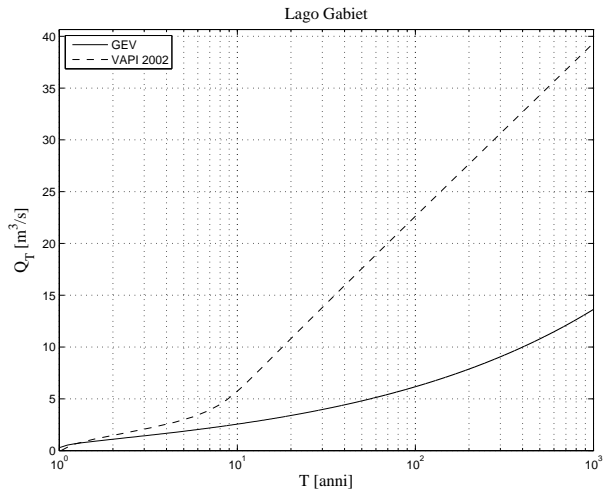
## **F.2 Stima regionale delle piene nelle sezioni senza dati osservati al colmo**

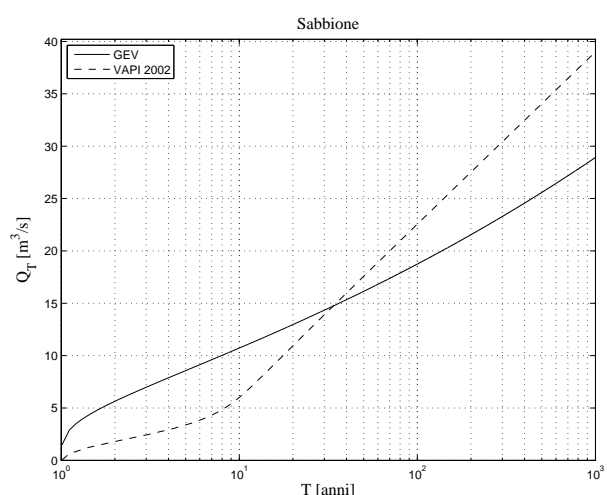
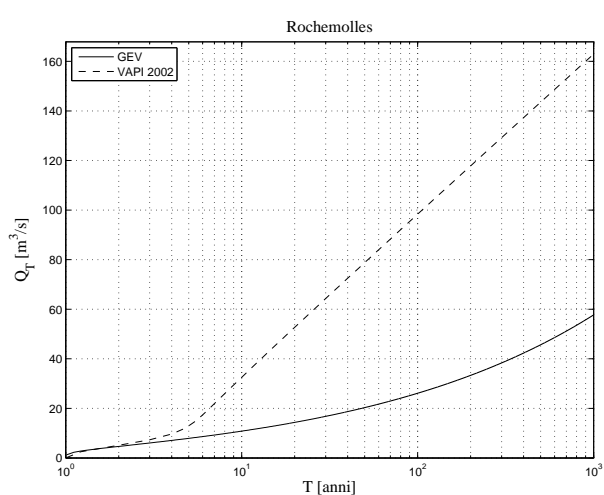
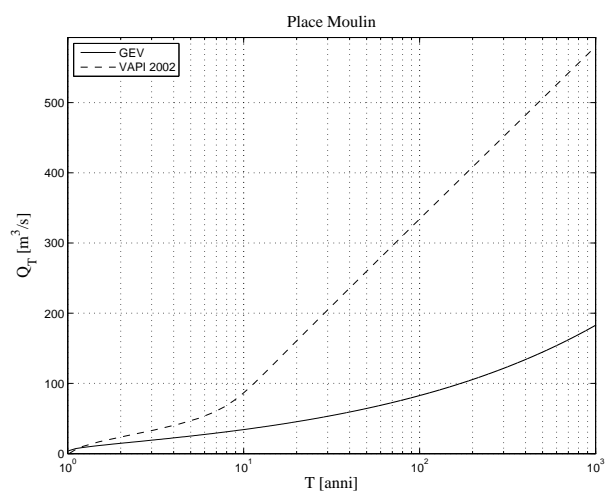
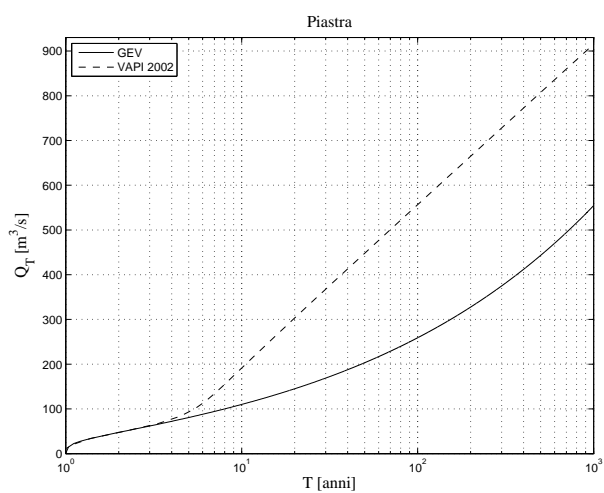
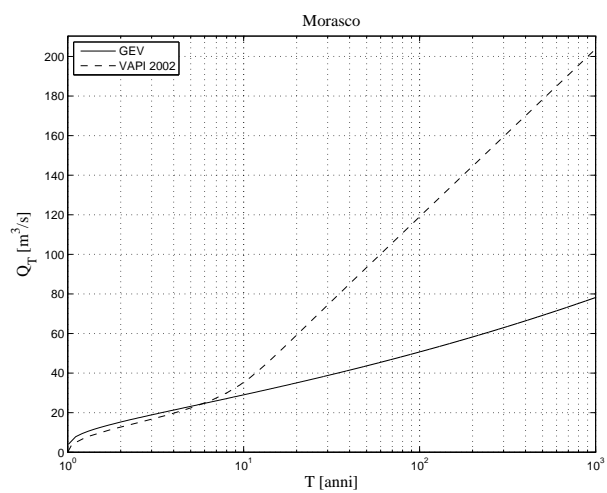
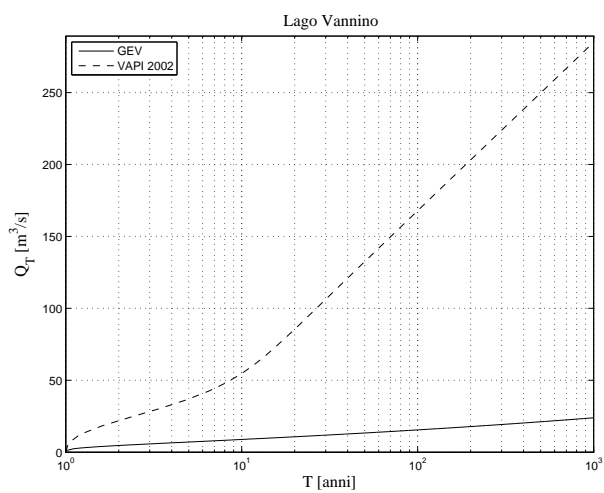




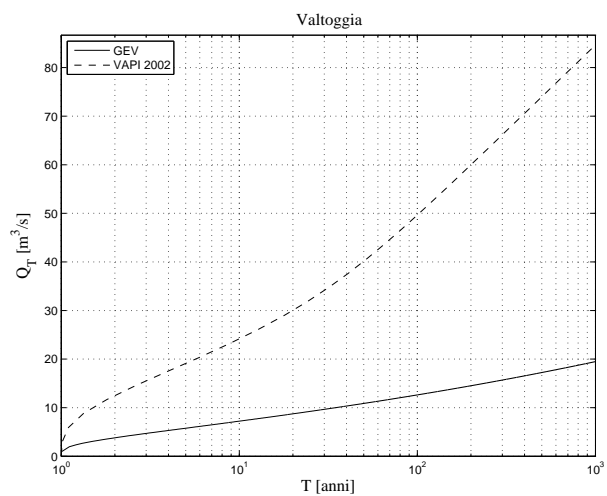
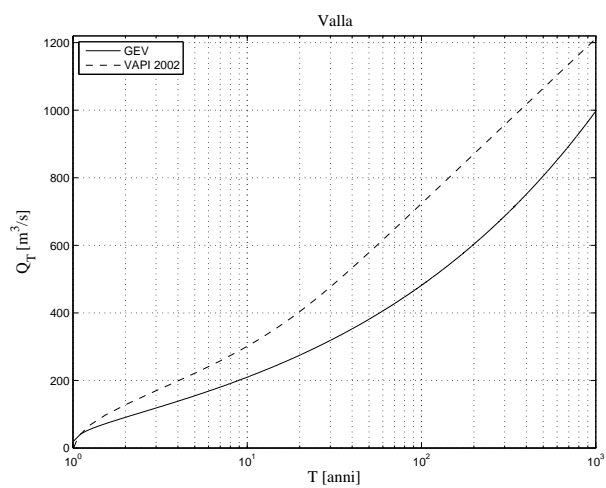
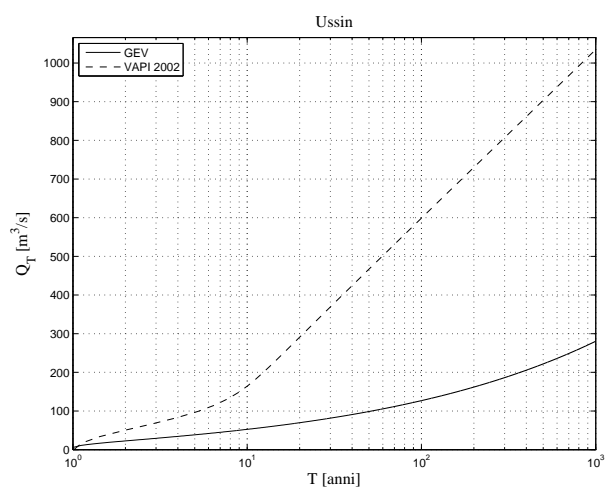
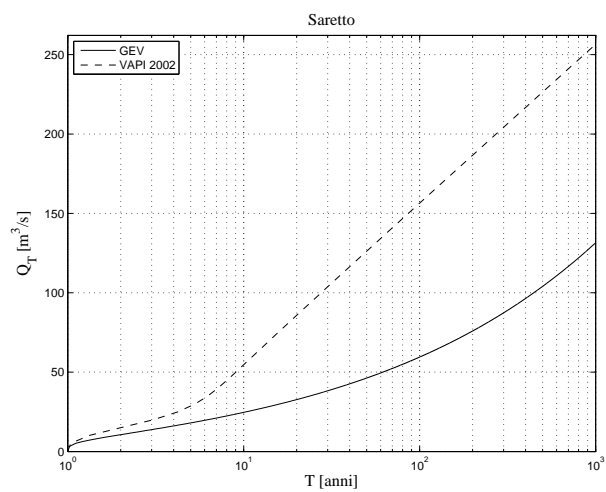
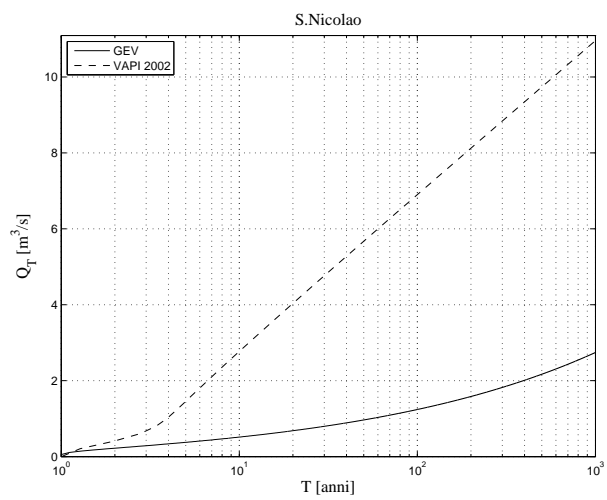
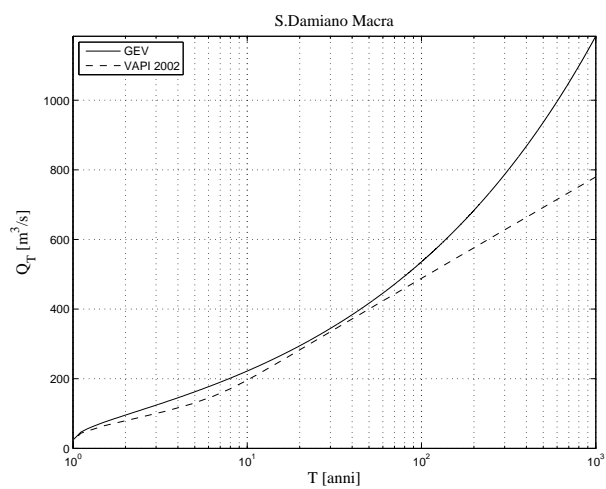












# **Appendice G**

## **Stazioni esaminate**



## G.1 Sezioni S.I.M.N.

C <sub>ord</sub>	Bacino	Stazione	C <sub>ord</sub>	Bacino	Stazione
1	Toce*	Condoggia*	35	Gesso della Valletta	San Lorenzo
2	Mastallone*	Ponte Folle*	36	Gesso di Entracque	Entracque
3	Sesia*	Campertogno*	37	Grand'Eyvia	Cretaz
4	Sesia*	Ponte Aranco*	38	Niguglia	Omegna
5	Dora Baltea*	Tavagnasco*	39	San Bernardino	Santino
6	Orco*	Pont Canavese*	40	Cervo	Passobreve
7	Stura di Lanzo*	Lanzo*	41	Dora Baltea	Ponte Baio
8	Chisone *	Souc. Basses *	42	Dora Baltea	P.te di Mombardone
9	Chisone *	S.Martino *	43	Dora di Bardonecchia	Beaulard
10	Chisone*	Finestrelle*	44	Dora di Courmayeur	Pré St.Didier
11	Dora Riparia*	Oulx*	45	Lys	D'Ejola
12	Dora Riparia*	S.Antonino*	46	Po	Casale M.to
13	Po*	Crissolo*	47	Po	S.Mauro
14	Po*	Meirano*	48	Savara	Eau Rousse
15	Grana*	Monterosso*	49	Scrvia	Isola del Cantone
16	Stura di Demonte*	Pianche*	50	Sesia	Vercelli
17	Rio Bagni*	Vinadio*	51	Stura di Viù	Usseglio
18	Stura di Demonte*	Gaiola*	52	Toce	Cadarese
19	Tanaro*	Montecastello*	53	Varaita	Rore
20	Tanaro*	Ponte Nava*	54	Vobbia	Vobbietta
21	Tanaro*	Nucetto*	55	Tanaro	Alessandria
22	Tanaro*	Farigliano*	56	Tanaro	Clavesana
23	Corsaglia*	C.le Molline*	57	Tanaro	Ormea
24	Scrvia*	Serravalle*	58	Tanaro	S.Martino Alfieri
25	Bormida di Mallare *	Ferrania *	-	Borbera	Pertuso
26	Erro*	Sassello*	-	Bormida	Alessandria
27	Bormida *	Cassine *	-	Dora di Rhemes	Pélaud
28	Borbera *	Baracche *	-	Elvo	Sordevolo
29	Dora Baltea*	Aosta*	-	Evancon	Brusson
30	Lys*	Gressoney*	-	Rio del Piz	Pietraporzio
31	Rutor*	Promise*	-	Sesia	Palestro
32	Artanavaz *	St.Oyen *	-	Stura di Demonte	Fossano
33	Ayasse *	Champorcher *	-	Vermenagna	Limone
34	Evancon	Champoluc			

Tabella G.1. \* Sezioni S.I.M.N. aventi i dati VAPI. In corsivo quelle con almeno 5 dati di  $Q_c$ .

## G.2 Sezioni Enel

C <sub>ord</sub>	Bacino	Stazione	C <sub>ord</sub>	Bacino	Stazione
59	Bousset	Tetti Porcera	66	Gesso M.Colombo	S.Giacomo
60	Breuil	Alpette	67	Meris	S.Anna Valdieri
61	Bucera	Ponte Rovine	68	Nontey	Valnontey
62	Chiavanne	Alpette	69	Ripa	Bousson
63	Dora di Rhemes	Notre Dame	70	Rutor	La Joux
64	Dora di Rhemes	St.Georges	71	Savara	Fenille
65	Gesso Barra	S.Giacomo			

Tabella G.2. Sezioni di competenza Enel.

## G.3 Sbarramenti artificiali

C <sub>ord</sub>	Invaso	Imp. alimentato	C <sub>ord</sub>	Invaso	Imp. alimentato
72	<i>Castello<sup>(g)</sup></i>	<i>Casteldelfino</i>	-	Lago Balanselmo	Maen Cignana
73	<i>Guillemore<sup>(g)</sup></i>	<i>Pont San Martin</i>	-	Lago Busin <sup>(g)</sup>	Ponte Vannino
74	<i>Gurzia<sup>(24)</sup></i>	<i>Ponte Preti</i>	-	Lago d'Avino <sup>(24)</sup>	Varzo Cairasca
75	Malciaussia <sup>(24)</sup>	Crot	-	Lago della Rossa <sup>(g)</sup>	Dietro la Torre
76	Melezet	Bardonecchia	-	Lago dietro la Torre	Pian Sulè
77	<i>Perreres<sup>(24)</sup></i>	<i>Maen Marmore</i>	-	Lago Gabiet	Gressoney
78	<i>Rimasco<sup>(24)</sup></i>	<i>Fervento</i>	-	Lago Goillet	Perreres
79	<i>Rio Freddo<sup>(g)</sup></i>	<i>Vinadio</i>	-	Lago Grande 1	Man Cignana
80	<i>Roccasparvera<sup>(g)</sup></i>	<i>Roccasparvera</i>	-	Lago Grande 2	Maen Cignana
81	<i>Sampeyre<sup>(g)</sup></i>	<i>Brossasco</i>	-	Lago Miserin	Hone 2
-	Agaro <sup>(g)</sup>	Goglio Agaro	-	Lago Obersee	Ponte Vannino
-	Alpe Cavalli	Rovesca Alpe Cavalli	-	Lago Vannino <sup>(g)</sup>	Ponte Vannino
-	Beauregard <sup>(g)</sup>	Avise	-	Morasco	Ponte Morasco
-	Brusson <sup>(g)</sup>	Isollaz	-	Piastra	Andonno
-	Campliccioli	Rovesca Campliccioli	-	Place Moulin <sup>(g)</sup>	Valpelline
-	Camposecco	Campliccioli	-	Rochemolles <sup>(g)</sup>	Bardonecchia
-	Chiotas	Entracque Chiotas	-	Sabbione <sup>(g)</sup>	Morasco
-	Cignana <sup>(g)</sup>	Maen Cignana	-	S.Damiano Macra <sup>(24)</sup>	Dronero
-	Cingino	Campliccioli	-	San Nicolao	Venaus
-	Codelago <sup>(g)</sup>	Devero	-	Saretto <sup>(g)</sup>	Acceglio
-	Combamala	San Damiano	-	Ussin	Covalou
-	Fedio 1	Fedio	-	Valla <sup>(24)</sup>	Spigno Monferrato
-	Fedio 2	Fedio	-	Valtoggia	Ponte Toggia

Tabella G.3. Invasi di interesse Enel. In corsivo si indicano quelli con la serie di portate al colmo.

<sup>(g)</sup> E' disponibile la serie delle portate giornaliere.

<sup>(24)</sup> E' disponibile la serie delle portate sulle 24 ore.

# **Appendice H**

## **Parametri geomorfologici**



<b>C<sub>ord</sub></b>	<b>Bacino</b>	<b>A [km<sup>2</sup>]</b>	<b>H<sub>m</sub> [m]</b>	<b>L [km]</b>	<b>a [mm/ora<sup>n</sup>]</b>	<b>n [ - ]</b>
1	Toce a Candoglia	1532.0	1674	81.4	25.8	0.53
2	Mastallone a P.te Folle	149.0	1319	22.3	34.3	0.53
3	Sesia a Campertogno	170.3	2112	19.9	22.4	0.54
4	Sesia a Ponte Aranco	695.0	1491	60.3	30.9	0.52
5	Dora B. a Tavagnasco	3313.0	2090	109.3	15.5	0.48
6	Orco a Pont Canavese	617.0	1924	46.8	22.2	0.51
7	Stura di L. a Lanzo	582.0	1773	39.0	22.9	0.50
8	Chisone a S.Basses	93.7	2222	16.1	15.8	0.49
9	Chisone a S.Martino	580.0	1730	55.6	19.9	0.49
10	Chisone a Fenestrelle	154.7	2144	25.6	15.7	0.50
11	Dora R. a Oulx	262.1	2165	33.6	13.8	0.48
12	Dora R. a S.Antonino	1048.0	1867	76.7	14.3	0.49
13	Po a Crissolo	36.7	2261	7.2	20.1	0.48
14	Po a Meirano	4885.0	924	94.2	23	0.39
15	Grana a Monterosso	102.0	1565	18.0	18.7	0.47
16	Stura di Dem. a Pianche	181.0	2074	25.1	15.4	0.46
17	Rio Bagni a Vinadio	62.6	2138	8.0	17.4	0.45
18	Stura di Dem. a Gaiola	562.0	1814	53.6	17.5	0.46
19	Tanaro a Montecastello	7985.0	651	208.7	24.8	0.39
20	Tanaro a Ponte di Nava	148.0	1576	18.4	24.9	0.48
21	Tanaro a Nucetto	375.0	1222	54.2	26.1	0.47
22	Tanaro a Farigliano	1522.0	938	92.1	24.8	0.43
23	Corsaglia a C.le Molline	88.5	1513	17.6	24.8	0.47
24	Scivia a Serravalle	605.0	688	50.3	34.4	0.39
25	Bormida a Ferrania	49.5	602	16.8	35.1	0.40
26	Erro a Sassello	96.0	605	16.3	34.5	0.40
27	Bormida a Cassine	1483.0	481	129.5	27.5	0.41
28	Borbera a Baracche	202.0	867	24.2	32.6	0.38
29	Dora B. ad Aosta	1840.0	2267	54.1	13.8	0.48
30	Lys a Gressoney	90.6	2625	15.5	16.1	0.52
31	Rutor a Promise	49.8	2512	8.6	13	0.47
32	Artanavaz a St.Oyen	69.3	2229	10.2	13.8	0.45
33	Ayasse a Champorcher	42.2	2352	11.1	20.9	0.50
34	Envancon a Champoluc	101.8	2631	13.6	16	0.48
35	Gesso Valletta a S.Lorenzo	110.0	2105	15.7	23.9	0.44
36	Gesso Entracque a Entracque	157.0	1894	15.5	24.9	0.43
37	Grand'Eyvia a Cretaz	179.3	2593	14.1	16.4	0.51
38	Niguglia a Omegna	116.0	637	14.4	37.8	0.46
39	S.Bernardino a Santino	125.0	1251	21.2	44.6	0.47
40	Cervo a Passobreve	74.0	1493	15.1	31.4	0.50
41	Dora Baltea a Ponte Baio	3329.0	2076	121.4	16.0	0.48



C <sub>ord</sub>	Bacino	A [km <sup>2</sup> ]	H <sub>m</sub> [m]	L [km]	a [mm/ora <sup>n</sup> ]	n [ - ]
42	Dora B. a P.te Mombardone	372.0	2382	26.4	13.9	0.45
43	Dora di Bard. a Beaulard	203.0	2193	23.9	11.3	0.48
44	Dora di Cour. a Prè St.Didier	219.3	2432	24.2	14.0	0.44
45	Lys a D'Ejola	30.0	3110	9.7	14.7	0.52
46	Po a Casale M.to	13940.0	1253	223.6	21.4	0.42
47	Po a S.Mauro	7408.0	1082	154.8	21.7	0.41
48	Savara a Eau Rousse	82.0	2694	13.8	15.4	0.53
49	Scivia a Isola del Cantone	214.0	669	39.2	40.1	0.39
50	Sesia a Vercelli	2274	841	114.5	32.4	0.41
51	Stura di Viù a Usseglio	75	2386	14.7	16.6	0.50
52	Toce a Cadarese	183.0	2156	32.0	23.6	0.47
53	Varaita a Rore	263.0	2145	30.8	14.8	0.48
54	Vobbia a Vobbietta	51.8	725	14.2	36.2	0.39
55	Tanaro ad Alessandria	5258.0	770	208.8	23.1	0.39
56	Tanaro a Clavesana	1496.0	954	93.1	25.0	0.44
57	Tanaro a Ormea	194.0	1513	27.4	25.3	0.48
58	Tanaro a S.Martino Alfieri	3539.2	1035	158.0	23.1	0.41
-	Borbera a Pertuso	193.0	885	30.7	29.0	0.36
-	Bormida ad Alessandria	2550.0	448	157.3	28.9	0.41
-	Dora di Rhemes a Pelaud	54.0	2738	13.2	13.5	0.52
-	Elvo a Sordevolo	33.8	1502	9.8	32.3	0.42
-	Evancon a Brusson	145.0	2435	24.5	14.3	0.48
-	Rio del Piz a Pietraporzio	21.0	2188	8.9	15.8	0.45
-	Sesia a Palestro	2587.0	153	48.0	29.1	0.30
-	Stura di Demonte a Fossano	1303.0	1520	100.9	21.2	0.44
-	Vermenagna a Limone	57.2	1684	11.4	25.1	0.43
59	Bousset a Tetti Porcera	38.1	2000	38.1	25.2	0.43
60	Breuil ad Alpette	27.5	2447	27.5	13.9	0.46
61	Bucera a Ponte Rovine	27.5	2124	27.5	24.9	0.43
62	Chiavanne ad Alpette	22.6	2480	22.6	14.2	0.45
63	Dora di Rhem. a Notre Dame	68.5	2668	68.5	13.7	0.52
64	Dora di Rhemes a St.Georges	118.4	2493	118.4	13.8	0.51
65	Gesso Barra a S.Giacomo	19.3	2115	19.3	25.3	0.42
66	Gesso M.Col. a S.Giacomo	24.7	2183	24.7	25.4	0.42
67	Meris a S.Anna Valdieri	23.6	2102	23.6	21.7	0.45
68	Nontey a Valnontey	52.8	2782	52.8	16.9	0.52
69	Ripa a Bousson	145.9	2347	145.9	13.9	0.47
70	Rutor a La Joux	40.8	2606	40.8	13.1	0.47
71	Savara a Fenille	131.7	2610	131.7	15.2	0.52
72	Castello	67.3	2394	14.6	14.1	0.48
73	Guillemore	202.9	2247	35.5	18.9	0.52
74	Gurzia	143.3	1351	26.4	31.9	0.41
75	Malciaussia	25.6	2604	8.6	15.8	0.50
76	Melezet	48.0	2336	13.7	10.6	0.47
77	Perreres	55.8	2702	12.4	13.7	0.48

<b>C<sub>ord</sub></b>	<b>Bacino</b>	<b>A [km<sup>2</sup>]</b>	<b>H<sub>m</sub> [m]</b>	<b>L [km]</b>	<b>a [mm/ora<sup>n</sup>]</b>	<b>n [ - ]</b>
78	Rimasco	81.9	1842	11.5	25.0	0.55
79	Rio Freddo	36.6	2132	11.4	20.0	0.43
80	Roccasparvera	587.6	1776	60.8	17.6	0.46
81	Sampeyre	247.8	2188	29.6	14.6	0.48
-	Agaro	11.1	2115	6.8	22.5	0.51
-	Alpe Cavalli	23.8	2277	9.5	19.3	0.56
-	Beauregard	93.2	2613	16.7	13.1	0.50
-	Brusson	145.1	2434	24.9	14.3	0.48
-	Campliccioli	35.3	2257	8.3	19.9	0.56
-	Camposecco	4.0	2691	2.5	18.5	0.56
-	Chiotas	11.0	2454	2.9	24.9	0.42
-	Cingnana	12.2	2672	5.6	13.1	0.47
-	Cingino	3.1	2647	2.6	19.3	0.56
-	Codelago	25.7	2319	7.7	22.6	0.50
-	Combamala	10.4	1488	6.1	17.7	0.45
-	Fedio 1	26.5	2030	10.3	16.8	0.47
-	Fedio 2	10.8	1904	4.8	17.2	0.48
-	Lago Balanselmo	3.4	2930	2.2	13.1	0.47
-	Lago Busin	2.6	2532	2.5	23.2	0.49
-	Lago d'Avino	5.3	2534	3.1	20.3	0.54
-	Lago della Rossa	3.5	2946	3.0	15.7	0.50
-	Lago dietro La Torre	1.3	2650	1.9	17.3	0.51
-	Lago Gabiet	3.1	2619	2.8	16.1	0.54
-	Lago Goillet	3.6	2757	3.1	14.0	0.49
-	Lago Grande1	0.7	3048	1.1	13.1	0.48
-	Lago Grande2	0.5	2968	1.3	13.0	0.47
-	Lago Miserin	3.4	2735	3.3	19.5	0.51
-	Lago Obersee	2.5	2569	2.3	22.5	0.48
-	Lago Vannino	11.8	2507	4.2	22.5	0.48
-	Morasco	35.5	2553	10.9	22.3	0.47
-	Piastra	87.0	2036	15.4	25.2	0.43
-	Place Moulin	74.7	2804	14.3	13.0	0.47
-	Rochemolles	23.8	2634	9.7	12.1	0.48
-	Sabbione	14.5	2755	5.5	22.1	0.47
-	San Damiano Macra	451.2	1895	42.0	14.9	0.47
-	San Nicolao	0.7	2049	1.7	13.8	0.49
-	Saretto	54.2	2420	12.0	12.7	0.47
-	Ussin	110.6	2522	18.5	13.5	0.48
-	Valla	67.0	468	22.2	31.2	0.41
-	Valtoggia	9.0	2384	4.1	23.8	0.45

Tabella H.1. Parametri geomorfologici relativi alle stazioni esaminate



# **Appendice I**

## **Serie storiche disponibili**



## I.1 Serie storiche – Sezioni S.I.M.N.

Toce a Candoglia								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	1080.0	806.0	1975	-	-
6	-	-	6	872.0	451.0	6	-	-
7	-	-	7	1730.0	1160.0	7	3100.0 <sup>(10)</sup>	-
8	-	-	8	1930.0	1090.0	8	1840.0 <sup>(11)</sup>	-
9	-	-	9	615.0	397.0	9	2050.0 <sup>(12)</sup>	-
1920	-	-	1950	597.0	312.0	1980	450.0 <sup>(6)</sup>	-
1	-	-	1	1410.0	994.0	1	2020.0 <sup>(13)</sup>	-
2	-	-	2	342.0	227.0	2	1060.0 <sup>(6)</sup>	-
3	-	-	3	1040.0	815.0	3	1560.0 <sup>(6)</sup>	-
4	-	-	4	2100.0	1400.0	4	620.0 <sup>(6)</sup>	-
1925	-	-	1955	639.0	386.0	1985	-	-
6	-	-	6	1310.0	860.0	6	-	-
7	-	-	7	843.0	567.0	7	-	-
8	-	-	8	954.0	198.0 <sup>(5)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	324.0	259.0	9	252.0 <sup>(9)</sup>	-
1930	-	-	1960	1620.0	1200.0	1990	264.0 <sup>(9)</sup>	-
1	-	-	1	746.0	443.0	1	864.0 <sup>(9)</sup>	-
2	-	-	2	827.0	553.0	2	1415.0 <sup>(9)</sup>	-
3	941.0	765.0 <sup>(3)</sup>	3	900.0	695.0	3	2400.0 <sup>(14)</sup>	-
4	1040.0	485.0 <sup>(3)</sup>	4	582.0	465.0	4	2535.0 <sup>(9)</sup>	-
1935	1080.0	780.0 <sup>(4)</sup>	1965	1026.0 <sup>(9)</sup>	-	1995	984.0 <sup>(9)</sup>	-
6	634.0	481.0 <sup>(7)</sup>	6	916.0 <sup>(9)</sup>	-	6	1021.0 <sup>(9)</sup>	-
7	1320.0	1200.0	7	261.0 <sup>(9)</sup>	-	7	850.0 <sup>(15)</sup>	-
8	1260.0	817.0 <sup>(8)</sup>	8	2030.0 <sup>(2)</sup>	-	8	485.0 <sup>(9)</sup>	-
9	1900.0	1150.0	9	750.0 <sup>(9)</sup>	-	9	1167.0 <sup>(9)</sup>	-
1940	1090.0	802.0	1970	518.0 <sup>(9)</sup>	-	2000	2500.0 <sup>(16)</sup>	2320.0
1	608.0	339.0	1	-	-	1	-	196.0
2	1830.0	1132.0	2	-	-	2	1700.0 <sup>(1)</sup>	959.0
3	273.0	238.0	3	-	-	3	-	199.0
4	493.0	493.0	4	-	-	4	-	871.0

**Note:**

<sup>(1)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.

<sup>(2)</sup> Dato Sezione F 1968.

<sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.

<sup>(4)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 422.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(5)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 498.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(6)</sup> Dato comunicato da ARPA Lombardia (coincide con quello trasmesso del Consorzio del Ticino).

<sup>(7)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 484.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(8)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 847.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(9)</sup> Dato trasmesso dal Consorzio del Ticino.

<sup>(10)</sup> Dato ARPA Lombardia. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 1860.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(11)</sup> Dato ARPA Lombardia. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 1572.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(12)</sup> Dato ARPA Lombardia. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 1835.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(13)</sup> Dato ARPA Lombardia. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 1864.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(14)</sup> Dato Rapporti di Evento. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 2535.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(15)</sup> Dato Rapporti di Evento. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 930.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(16)</sup> Dato Rapporti di Evento. Per lo stesso anno il Consorzio del Ticino indica 2426.0 m<sup>3</sup>/s.

Mastallone a Ponte Folle								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	458.9 <sup>(1)</sup>	-	1975	466.9 <sup>(1)</sup>	-
6	-	-	6	332.0	117.0	6	833.5 <sup>(3)</sup>	-
7	-	-	7	618.0	283.0	7	897.0 <sup>(3)</sup>	-
8	-	-	8	781.0	385.0	8	1300.0 <sup>(3)</sup>	-
9	-	-	9	110.0	32.4	9	834.0 <sup>(3)</sup>	-
1920	-	-	1950	150.0	149.0	1980	200.1 <sup>(1)</sup>	-
1	-	-	1	402.0	271.0	1	626.9 <sup>(3)</sup>	-
2	-	-	2	56.0	50.3	2	427.3 <sup>(3)</sup>	-
3	-	-	3	440.0	350.0	3	423.3 <sup>(3)</sup>	-
4	-	-	4	430.0	190.0	4	407.5 <sup>(3)</sup>	-
1925	-	-	1955	129.0	73.0	1985	-	-
6	-	-	6	210.0	143.0	6	227.2 <sup>(3)</sup>	-
7	-	-	7	473.0	413.0	7	297.4 <sup>(3)</sup>	-
8	-	-	8	210.0	136.0	8	-	-
9	-	-	9	188.0	108.0	9	-	-
1930	-	-	1960	407.0	237.0	1990	-	-
1	-	-	1	390.0	63.0	1	-	-
2	-	-	2	414.0	189.0	2	-	-
3	130.0	91.2	3	624.0	484.0	3	-	-
4	729.0	350.0	4	332.0	212.0	4	-	-
1935	228.0	110.4	1965	396.0	132.0	1995	-	-
6	114.0	94.1	6	588.6 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	141.0	101.6	7	115.8 <sup>(3)</sup>	-	7	-	-
8	159.0	97.0	8	1050.0 <sup>(2)</sup>	-	8	-	-
9	217.0	80.4	9	177.2 <sup>(3)</sup>	-	9	-	-
1940	194.0	111.6	1970	254.5 <sup>(3)</sup>	-	2000	-	-
1	200.0	103.1	1	223.3 <sup>(3)</sup>	-	1	-	-
2	260.0	163.7	2	334.6 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	108.0	29.4	3	66.8 <sup>(3)</sup>	-	3	-	-
4	430.0	146.0	4	307.0 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-
<p><b>Note:</b> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.  <sup>(2)</sup> Sezione F del 1968.  <sup>(3)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte.</p>								

Sesia a Campertogno								
Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]
1915	-	-	1945	160.0	89.6	1975	-	-
6	-	-	6	70.0	38.4	6	-	-
7	-	-	7	200.0	82.8	7	-	-
8	-	-	8	700.0	301.0 <sup>(3)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	63.8	52.4	9	-	-
1920	-	-	1950	72.0	46.0	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	44.0 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	-	-	3	137.5 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	54.1	1955	59.8 <sup>(1)</sup>	-	1985	-	-
6	288.0 <sup>(5)</sup>	-	6	578.1 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	510.4 <sup>(4)</sup>	-	7	-	-
8	-	95.5	8	-	-	8	-	-
9	34.3 <sup>(1)</sup>	26.0	9	101.1 <sup>(1)</sup>	-	9	-	-
1930	100.0	56.2	1960	137.5 <sup>(1)</sup>	-	1990	-	-
1	75.5	33.9	1	87.2 <sup>(1)</sup>	-	1	-	-
2	95.9	49.6	2	101.1 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	86.4	52.3	3	-	-	3	-	-
4	335.0	75.7	4	110.2 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-
1935	237.0	83.1	1965	197.0 <sup>(1)</sup>	-	1995	-	-
6	50.0	37.7	6	112.1 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	113.0	71.7	7	-	-	7	-	-
8	80.7	47.6	8	120.0 <sup>(2)</sup>	-	8	-	-
9	322.0 <sup>(6)</sup>	90.6	9	78.9 <sup>(1)</sup>	-	9	-	-
1940	75.5	54.9	1970	81.9 <sup>(1)</sup>	-	2000	-	-
1	101.0	43.5	1	-	-	1	-	-
2	157.0	44.2	2	-	-	2	-	-
3	55.0	21.7	3	-	-	3	-	18.7
4	180.0	43.4	4	-	-	4	-	116.0
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 304.0 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 548.6 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(5)</sup> Record breaking Annale del 1928.</p> <p><sup>(6)</sup> Per lo stesso anno viene indicato come record breaking 430.0 m<sup>3</sup>/s (Annali dal 1939 al 1947).</p>								



Sesia a Ponte Aranco								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	2010.0	1710.0	1975	-	-
6	-	-	6	1960.0	279.0	6	-	-
7	-	-	7	2610.0	1460.0	7	-	-
8	-	-	8	3070.0	1160.0	8	-	-
9	-	-	9	660.0	540.0	9	-	-
1920	-	-	1950	1310.0	333.0	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	1500.0 <sup>(2)</sup>	-	6	-	-	6	-	-
7	-	416.0 <sup>(1)</sup>	7	-	-	7	-	-
8	-	950.0	8	-	-	8	-	-
9	-	163.0	9	-	-	9	-	-
1930	-	570.0	1960	-	-	1990	-	-
1	-	156.0	1	-	-	1	-	-
2	-	593.5	2	-	-	2	-	-
3	-	869.8	3	-	-	3	-	-
4	2990.0	650.5	4	-	-	4	-	-
1935	-	440.2	1965	-	-	1995	-	-
6	292.0	292.2	6	-	-	6	-	-
7	727.0	726.6	7	-	-	7	-	-
8	325.0	217.0 <sup>(3)</sup>	8	2150.0 <sup>(2)</sup>	-	8	-	-
9	736.0	327.0	9	-	-	9	-	-
1940	876.0	875.6	1970	-	-	2000	-	-
1	418.0	418.3	1	-	-	1	-	-
2	-	1094.0	2	-	-	2	-	-
3	163.0	163.0	3	-	-	3	-	-
4	1660.0	660.0	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato comunicato da R.Rosso.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 247.0 <math>m^3/s</math>.</p>								

Dora Baltea a Tavagnasco								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	1050.0	660.0	1975	-	291.0
6	-	-	6	710.0	485.0	6	-	476.0
7	-	-	7	1070.0	825.0	7	-	1260.0
8	-	-	8	1950.0	725.0	8	-	698.0
9	-	-	9	665.0	444.0	9	-	497.0
1920	2670.0 <sup>(3)</sup>	-	1950	323.0	235.0	1980	-	379.0
1	-	-	1	860.0	612.0	1	-	602.0
2	-	-	2	350.0	288.0	2	-	347.0
3	-	-	3	560.0	409.0	3	-	416.0
4	-	-	4	1210.0	960.0	4	-	326.0
1925	-	-	1955	595.0	475.0	1985	-	309.0
6	-	-	6	980.0	530.0	6	-	381.0
7	-	-	7	1310.0	1080.0	7	-	336.0
8	-	-	8	690.0	399.0	8	-	-
9	570.0	-	9	498.0	316.0	9	-	-
1930	492.0	-	1960	865.0	692.0	1990	-	-
1	478.0	-	1	655.0	400.0	1	-	-
2	797.0	-	2	900.0	549.0	2	-	-
3	464.0	-	3	611.0	489.0	3	-	-
4	785.0	-	4	775.0	424.0	4	-	-
1935	744.0	-	1965	750.0	380.0	1995	-	-
6	746.0	566.0 <sup>(4)</sup>	6	593.0	341.0	6	-	-
7	915.0	734.0 <sup>(4)</sup>	7	275.0	239.0	7	-	-
8	1076.0	569.0 <sup>(4)</sup>	8	875.0	572.0	8	-	-
9	679.0	436.2	9	688.0	477.0	9	-	-
1940	598.0	510.0	1970	419.0	335.0 <sup>(5)</sup>	2000	-	-
1	699.0	501.0	1	-	234.0	1	-	-
2	715.0	424.0	2	-	415.0	2	1000.0 <sup>(1)</sup>	616.0
3	449.0	327.0	3	-	318.0	3	-	224.0 <sup>(2)</sup>
4	1125.0	245.0	4	-	313.0	4	-	521.0 <sup>(2)</sup>
<p>Note:</p> <p><sup>(1)</sup> Dato dedotto da Rapporto di Evento.</p> <p><sup>(2)</sup> Sono riferiti ad anni in cui le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p> <p><sup>(3)</sup> Nella Pubbl.17 (anno 1953) è indicato che il 20 settembre 1920 è stato raggiunto un valore di portata pari a 2670 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(5)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale del 1970 viene indicato un valore di portata massima giornaliera di 341.0 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Orco a Pont Canavese								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	1140.0	-	1975	-	121.0
6	-	-	6	-	-	6	-	246.0
7	-	-	7	1410.0	-	7	-	-
8	-	-	8	1070.0	497.0	8	-	-
9	-	-	9	310.0	250.0	9	-	-
1920	-	-	1950	130.0	50.0	1980	-	-
1	-	-	1	470.0	273.0	1	-	-
2	-	-	2	87.0	74.8	2	-	-
3	-	-	3	325.0	206.0	3	-	-
4	-	-	4	223.0	103.0	4	-	-
1925	-	-	1955	220.0	93.7	1985	-	-
6	-	-	6	376.0	232.0	6	-	-
7	-	-	7	620.0	320.0	7	-	-
8	327.0	247.0	8	152.0	95.6	8	-	-
9	310.0	162.0	9	250.0	140.0	9	-	-
1930	274.0	199.0	1960	410.0	274.0	1990	-	-
1	138.0	117.0	1	760.0	176.0	1	-	-
2	387.0	218.0	2	1260.0	530.0	2	-	-
3	373.0	259.0	3	232.0	175.0	3	1500.0 <sup>(1)</sup>	-
4	396.0	200.1	4	846.0	257.0	4	-	-
1935	489.0	329.2	1965	616.0	238.0	1995	-	-
6	157.0	96.8	6	376.0	256.0	6	-	-
7	293.0	209.1	7	70.0	32.5	7	-	-
8	970.0	233.2	8	466.0	283.0	8	-	-
9	200.0	115.4	9	359.0	225.0	9	-	-
1940	354.0	253.0	1970	327.0	225.0	2000	1800.0 <sup>(1)</sup>	-
1	542.0	276.0	1	-	117.0	1	-	-
2	622.0	350.0	2	-	165.0	2	-	-
3	244.0	110.0	3	-	149.0	3	-	19.1
4	-	-	4	-	85.7	4	-	195.0 <sup>(2)</sup>
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.</p> <p><sup>(2)</sup> Le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p>								

Stura di Lanzo a Lanzo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	542.5 <sup>(5)</sup>	-	1975	289.5 <sup>(1)</sup>	114.0
6	-	-	6	350.0	140.0	6	596.5 <sup>(1)</sup>	321.0
7	-	-	7	1600.0	696.0	7	928.3 <sup>(1)</sup>	467.0
8	-	-	8	220.0	220.0	8	154.2 <sup>(1)</sup>	146.0
9	-	-	9	696.0	357.0	9	194.2 <sup>(1)</sup>	170.0
1920	1320.0 <sup>(1)</sup>	-	1950	120.0	56.0	1980	109.2 <sup>(6)</sup>	69.7
1	-	-	1	560.0	239.0	1	564.5 <sup>(7)</sup>	441.0
2	-	-	2	147.0	120.0	2	509.6 <sup>(8)</sup>	-
3	-	-	3	554.0	300.0	3	-	-
4	-	-	4	185.0	113.0	4	-	-
1925	-	-	1955	190.0	81.0	1985	-	-
6	-	-	6	568.0	304.0	6	-	-
7	-	-	7	870.0	491.0	7	1039.9 <sup>(9)</sup>	-
8	-	-	8	183.0	108.0	8	539.3 <sup>(10)</sup>	-
9	628.0 <sup>(15)</sup>	-	9	320.0	129.0	9	196.8 <sup>(11)</sup>	-
1930	618.0	288.0	1960	515.0	285.0	1990	280.8 <sup>(12)</sup>	-
1	201.0	152.0	1	410.0	160.0	1	341.7 <sup>(13)</sup>	-
2	647.0	304.0	2	1370.0	586.0	2	651.9 <sup>(14)</sup>	-
3	772.0	372.0	3	286.0	124.0	3	1200.0 <sup>(2)</sup>	-
4	450.0	202.1	4	490.0	376.0	4	800.0 <sup>(2)</sup>	-
1935	209.7	88.5	1965	570.0	208.0	1995	-	-
6	179.0	121.0 <sup>(4)</sup>	6	432.0	290.0	6	-	-
7	341.0	196.5	7	286.0	68.4	7	-	-
8	370.0	170.4	8	510.0 <sup>(3)</sup>	325.0	8	-	-
9	111.0	83.3	9	350.0	235.0	9	-	-
1940	522.0	291.0	1970	350.0	196.0	2000	1500.0 <sup>(2)</sup>	-
1	325.0	192.2	1	370.2 <sup>(1)</sup>	128.0	1	-	-
2	366.0	176.0	2	467.0 <sup>(1)</sup>	194.0	2	-	236.0
3	229.0	57.2	3	572.2 <sup>(1)</sup>	221.0	3	-	105.0
4	261.8 <sup>(5)</sup>	-	4	159.9 <sup>(1)</sup>	102.0	4	-	127.0

**Note:**

<sup>(1)</sup> Dato VAPI.

<sup>(2)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.

<sup>(3)</sup> Dato Sezione F 1968.

<sup>(4)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 124.1 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(5)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte.

<sup>(6)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 154.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(7)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 592.4 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(8)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 547.9 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(9)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 560.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(10)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 325.3 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(11)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 140.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(12)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 188.5 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(13)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 222.1 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(14)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica, per lo stesso anno, 593.8 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(15)</sup> Record breaking Annale del 1930.

Chisone a Soucheres Basses								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	8.8 <sup>(1)</sup>	-
4	-	-	4	-	-	4	5.7 <sup>(1)</sup>	-
1925	-	-	1955	11.0 <sup>(2)</sup>	-	1985	4.1 <sup>(1)</sup>	-
6	-	-	6	7.5 <sup>(1)</sup>	-	6	6.1 <sup>(1)</sup>	-
7	-	-	7	90.0 <sup>(2)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	29.8 <sup>(5)</sup>	27.3	9	-	-
1930	-	-	1960	18.2 <sup>(1)</sup>	17.4 <sup>(4)</sup>	1990	-	-
1	-	-	1	10.3	9.4	1	-	-
2	-	-	2	15.5	11.8	2	-	-
3	-	-	3	24.4	17.3	3	-	-
4	-	-	4	12.0	10.8	4	34.0 <sup>(1)</sup>	-
1935	-	-	1965	10.1	9.7	1995	-	-
6	-	-	6	19.1	15.3	6	-	-
7	-	-	7	4.3	4.0	7	-	-
8	-	-	8	23.1	9.1	8	-	-
9	-	-	9	13.3	11.6	9	-	-
1940	-	-	1970	17.6	8.1	2000	-	-
1	-	-	1	39.1 <sup>(3)</sup>	20.5	1	-	-
2	-	-	2	19.7 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica 38.1 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Annale. Sulla Pubblicazione 17 non viene indicato alcun valore.</p> <p><sup>(5)</sup> Dato VAPI. L'Annale del 1959 indica un record breaking di 90 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Chisone a S.Martino								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	628.0 <sup>(2)</sup>	400.0	1975	-	-
6	-	-	6	-	86.4	6	-	-
7	-	-	7	700.0	280.0	7	750.0 <sup>(4)</sup>	-
8	-	-	8	470.0	219.0	8	-	-
9	-	-	9	460.0	280.0	9	-	-
1920	-	-	1950	-	31.7	1980	-	-
1	-	-	1	-	74.7	1	-	-
2	-	-	2	-	41.3	2	-	-
3	-	-	3	145.0	143.0	3	-	-
4	-	-	4	-	48.8	4	-	-
1925	-	-	1955	55.6	35.7	1985	-	-
6	-	-	6	163.0	83.4	6	-	-
7	-	-	7	345.0 <sup>(3)</sup>	298.0	7	-	-
8	-	-	8	79.8	56.4	8	-	-
9	-	-	9	342.0	211.0	9	-	-
1930	-	-	1960	200.0	119.0	1990	-	-
1	-	-	1	124.0	60.4	1	-	-
2	-	-	2	496.0	195.0	2	358.0 <sup>(5)</sup>	-
3	-	-	3	147.0	82.1	3	233.0 <sup>(5)</sup>	-
4	-	-	4	83.1	66.5	4	400.0 <sup>(1)</sup>	-
1935	-	-	1965	64.9	32.1	1995	-	-
6	-	-	6	210.0	137.0	6	-	-
7	-	184.0	7	18.0	12.6	7	-	-
8	-	71.4	8	187.0	132.0	8	-	-
9	-	55.0	9	181.0	156.0	9	-	-
1940	-	89.5	1970	43.8	24.2	2000	980.0 <sup>(1)</sup>	-
1	-	157.0	1	-	67.0	1	-	-
2	-	67.4	2	-	-	2	-	-
3	-	49.6	3	-	-	3	-	64.6
4	-	66.1	4	-	-	4	-	53.2
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dati dedotti dai Rapporti di Evento.  <sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1945.  <sup>(3)</sup> Dato Sezione F del 1957.  <sup>(4)</sup> Dato trasmesso da R.Rosso.  <sup>(5)</sup> Dato comunicato dall'Autorità di Bacino.</p>								

Chisone a Fenestrelle								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	90.0	-	1975	-	-
6	-	-	6	14.7	14.7	6	-	-
7	-	-	7	68.0	16.4	7	-	-
8	-	-	8	95.0	43.0	8	-	-
9	-	-	9	13.8	13.6	9	-	-
1920	-	-	1950	11.6	9.2	1980	-	-
1	-	-	1	13.7	12.4	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	14.9 <sup>(1)</sup>	7	-	-	7	-	-
8	-	22.0	8	-	-	8	-	-
9	-	31.8	9	-	-	9	-	-
1930	68.0 <sup>(2)</sup>	20.8	1960	-	-	1990	-	-
1	-	8.7	1	-	-	1	-	-
2	-	13.4	2	-	-	2	-	-
3	18.1	9.5	3	-	-	3	-	-
4	23.4	21.9	4	-	-	4	-	-
1935	12.5	11.3	1965	-	-	1995	-	-
6	27.4	23.8	6	-	-	6	-	-
7	53.3	35.2	7	-	-	7	-	-
8	13.4	11.6	8	-	-	8	-	-
9	12.4	11.6	9	-	-	9	-	-
1940	9.7	9.1	1970	-	-	2000	-	-
1	12.8	12.5	1	-	-	1	-	-
2	12.4	11.2	2	-	-	2	-	-
3	10.8	9.3	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-

**Note:** <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è indicato alcun valore di portata massima giornaliera.  
<sup>(2)</sup> Dato record breaking Annale 1943.

Dora Riparia a Oulx								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	74.0	25.0	1975	-	-
6	-	-	6	37.6	32.8	6	-	-
7	-	-	7	65.0	24.0	7	-	-
8	-	-	8	167.0	79.8	8	-	-
9	-	-	9	47.0	35.8	9	-	-
1920	-	-	1950	32.1	24.7	1980	-	-
1	-	-	1	43.0	38.0	1	-	-
2	-	-	2	27.0	20.1	2	-	-
3	-	-	3	57.0	32.0	3	-	-
4	-	-	4	59.0	25.9	4	-	-
1925	-	-	1955	64.0	31.7	1985	-	-
6	-	-	6	43.6	20.1	6	-	-
7	-	32.5 <sup>(3)</sup>	7	300.0 <sup>(2)</sup>	-	7	-	-
8	80.8	63.8	8	-	-	8	-	-
9	53.1	31.0	9	-	-	9	-	-
1930	94.0 <sup>(1)</sup>	55.3	1960	-	-	1990	-	-
1	22.8	17.6	1	-	-	1	-	-
2	25.4	21.2	2	-	-	2	-	-
3	26.4	18.8	3	-	-	3	-	-
4	35.7	29.1	4	-	-	4	-	-
1935	28.5	22.5	1965	-	-	1995	-	-
6	48.5	37.3	6	-	-	6	-	-
7	38.5	33.6	7	-	-	7	-	-
8	34.6	19.0	8	-	-	8	-	-
9	21.3	17.8	9	-	-	9	-	-
1940	31.6	19.5	1970	-	-	2000	-	-
1	33.6	28.8	1	-	-	1	-	36.4
2	31.2	31.2	2	-	-	2	-	-
3	29.0	15.2	3	-	-	3	-	21.1
4	24.0	11.2	4	-	-	4	-	14.7
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Record breaking Annale del 1941. Per lo stesso anno il VAPI indica una portata al colmo di 55.3 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p>								



Dora Riparia a S.Antonino								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	154.0	120.0	1975	50.4 <sup>(4)</sup>	-
6	-	-	6	86.0	81.0	6	84.0 <sup>(4)</sup>	-
7	-	-	7	190.0	139.0	7	186.0 <sup>(4)</sup>	-
8	-	-	8	138.0	128.0	8	167.0 <sup>(4)</sup>	-
9	-	-	9	144.0	133.0	9	80.0 <sup>(4)</sup>	-
1920	350.0 <sup>(1)</sup>	-	1950	50.8	37.8	1980	82.2 <sup>(4)</sup>	-
1	-	-	1	146.0	128.0	1	131.0 <sup>(4)</sup>	-
2	-	-	2	36.3	35.1	2	80.0 <sup>(4)</sup>	-
3	-	-	3	139.0	134.0	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	62.5	59.0 <sup>(3)</sup>	7	200.0 <sup>(2)</sup>	-	7	-	-
8	105.0 <sup>(6)</sup>	86.8	8	79.2 <sup>(4)</sup>	-	8	-	-
9	87.1	65.2	9	78.0 <sup>(4)</sup>	-	9	-	-
1930	111.0	100.0	1960	99.4 <sup>(4)</sup>	-	1990	-	-
1	40.4	36.8	1	71.0 <sup>(4)</sup>	-	1	-	-
2	50.5	50.5	2	157.0 <sup>(4)</sup>	-	2	-	-
3	71.9	66.0	3	90.5 <sup>(4)</sup>	-	3	-	-
4	112.0	107.8	4	100.6 <sup>(4)</sup>	-	4	-	-
1935	65.8	60.1	1965	60.0 <sup>(4)</sup>	-	1995	-	-
6	118.0	114.4	6	49.1 <sup>(4)</sup>	-	6	-	-
7	167.0	147.6	7	30.4 <sup>(4)</sup>	-	7	-	-
8	72.3	61.1	8	91.0 <sup>(4)</sup>	-	8	-	-
9	70.7	70.7	9	91.0 <sup>(4)</sup>	-	9	-	-
1940	86.4	74.3	1970	65.0 <sup>(4)</sup>	-	2000	-	-
1	91.2	89.3	1	63.4 <sup>(4)</sup>	-	1	-	-
2	56.9	52.4	2	69.8 <sup>(4)</sup>	-	2	-	-
3	40.5 <sup>(5)</sup>	40.5	3	122.0 <sup>(4)</sup>	-	3	-	-
4	69.1	49.8	4	92.5 <sup>(4)</sup>	-	4	-	-

**Note:**

<sup>(1)</sup> Dato VAPI.

<sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957. Per lo stesso anno l'Ufficio Idrografico del Po indica una portata di 450.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.

<sup>(4)</sup> Dati comunicati dall'Autorità di Bacino del Po (coincidono con quelli trasmessi dall'A.E.M.).

<sup>(5)</sup> La Pubblicazione 17 indica una portata al colmo di 31.3 m<sup>3</sup>/s, che sarebbe inferiore alla portata giornaliera. In questo caso si assume  $Q_c = Q_g$ .

<sup>(6)</sup> L'Annale del 1928 indica come record breaking 91.3 m<sup>3</sup>/s.

Po a Crissolo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	120.0	35.0	1975	-	-
6	-	-	6	-	8.8	6	-	-
7	-	-	7	134.0	67.0	7	-	-
8	-	-	8	-	81.0	8	-	-
9	-	-	9	-	8.8	9	-	-
1920	-	-	1950	-	2.9	1980	-	-
1	-	-	1	-	6.6	1	-	-
2	-	-	2	-	3.2	2	-	-
3	-	-	3	47.0	24.5	3	-	-
4	-	-	4	-	60.1 <sup>(2)</sup>	4	-	-
1925	-	-	1955	7.3	4.6	1985	-	-
6	-	-	6	-	5.0	6	-	-
7	-	-	7	47.0	31.0	7	-	-
8	-	-	8	-	3.4	8	-	-
9	-	-	9	14.5	12.5	9	-	-
1930	-	-	1960	12.0	7.5	1990	-	-
1	-	-	1	12.0	10.0	1	-	-
2	-	-	2	-	4.2	2	-	-
3	-	-	3	16.5	13.0	3	-	-
4	5.65 <sup>(3)</sup>	-	4	-	6.3	4	-	-
1935	-	5.2	1965	-	3.4	1995	-	-
6	-	10.4	6	28.0	23.0	6	-	-
7	-	7.8	7	-	2.4	7	-	-
8	-	7.6	8	20.6	14.6	8	-	-
9	-	12.2	9	11.8	8.2	9	-	-
1940	-	60.5 <sup>(1)</sup>	1970	3.8	3.3	2000	-	-
1	-	6.2	1	-	6.3	1	-	-
2	-	4.1	2	-	10.0	2	-	-
3	-	6.9	3	-	10.0	3	-	-
4	-	2.2	4	-	-	4	-	-

**Note:** <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 6.05 m<sup>3</sup>/s.  
<sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 6.01 m<sup>3</sup>/s.  
<sup>(3)</sup> Record breaking Annale del 1935.

Po a Meirano								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	1500.0	1250.0	1975	1032.9 <sup>(1)</sup>	901.0
6	-	-	6	608.0	534.0	6	11249.2 <sup>(1)</sup>	1130.0
7	-	-	7	1180.0	750.0	7	1732.5 <sup>(1)</sup>	1660.0
8	-	-	8	1640.0	1370.0	8	766.5 <sup>(1)</sup>	662.0
9	-	-	9	2230.0	2170.0	9	406.2 <sup>(1)</sup>	325.0
1920	-	-	1950	253.0	225.0	1980	372.3 <sup>(1)</sup>	296.0
1	-	-	1	1270.0	1050.0	1	2061.5 <sup>(1)</sup>	1610.0
2	-	-	2	335.0	273.0	2	556.4 <sup>(1)</sup>	512.0
3	-	-	3	1150.0	841.0	3	664.9 <sup>(1)</sup>	458.0
4	-	-	4	712.0	470.0	4	926.5 <sup>(1)</sup>	848.0
1925	-	-	1955	281.0	238.0	1985	788.9 <sup>(1)</sup>	586.0
6	-	-	6	503.0	395.0	6	1187.7 <sup>(1)</sup>	953.0
7		447.0 <sup>(3)</sup>	7	1220.0	1090.0	7	241.6 <sup>(1)</sup>	201.0
8		569.0	8	910.0	830.0	8	597.7 <sup>(1)</sup>	-
9		175.0	9	1190.0 <sup>(2)</sup>	1170.0	9	500.7 <sup>(1)</sup>	-
1930		975.0 <sup>(4)</sup>	1960	2190.0	1710.0	1990	144.1 <sup>(1)</sup>	-
1		224.0	1	551.0	503.0	1	614.2 <sup>(1)</sup>	-
2	628.0	530.0 <sup>(5)</sup>	2	1380.0	897.0	2	1671.4 <sup>(1)</sup>	-
3	700.0	586.0	3	850.0	650.0	3	910.5 <sup>(1)</sup>	-
4	627.0	586.1	4	764.0	497.0	4	1053.4 <sup>(1)</sup>	-
1935	422.0	393.8	1965	126.0	95.2	1995	-	-
6	923.0	862.5	6	1060.0	783.0	6	-	-
7	620.0	535.8	7	58.0	55.6	7	-	-
8	527.0	430.8	8	592.0	534.0	8	-	-
9	259.0	217.3	9	826.0	796.0	9	-	-
1940	560.0	435.5	1970	200.0	140.0	2000	-	-
1	652.0	612.0	1	811.9 <sup>(1)</sup>	639.0	1	-	-
2	680.0	591.0	2	1209.7 <sup>(1)</sup>	949.0	2	-	-
3	483.0	457.0	3	1022.0 <sup>(1)</sup>	686.0	3	-	-
4	373.0	297.0	4	1325.0 <sup>(1)</sup>	1210.0	4	-	-

**Note:** <sup>(1)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte.  
<sup>(2)</sup> Dato riferito all'evento del maggio 1959. Nella Sezione F del 1959, riferita all'evento di giugno, riporta una portata di 1150 m<sup>3</sup>/s.  
<sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.  
<sup>(4)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 771.0 m<sup>3</sup>/s.  
<sup>(5)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 438.0 m<sup>3</sup>/s.

Grana a Monterosso								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	155.0	112.0	1975	36.3 <sup>(1)</sup>	30.7
6	-	-	6	20.9	16.5	6	71.8 <sup>(1)</sup>	43.5
7	-	-	7	38.0	21.8	7	98.0 <sup>(1)</sup>	40.3
8	-	-	8	166.0	80.7	8	21.1 <sup>(1)</sup>	19.0
9	-	-	9	219.0	114.0	9	31.5 <sup>(1)</sup>	26.8
1920	-	-	1950	11.5	9.8	1980	21.5 <sup>(1)</sup>	-
1	-	-	1	17.4	16.4	1	121.2 <sup>(1)</sup>	-
2	-	-	2	11.0	10.4	2	-	-
3	-	-	3	141.0	17.1	3	-	-
4	-	-	4	11.1	10.7	4	-	-
1925	-	-	1955	6.6 <sup>(1)</sup>	5.9	1985	-	-
6	-	-	6	9.9 <sup>(1)</sup>	7.8	6	-	-
7	-	-	7	52.0	37.2	7	-	-
8	-	-	8	13.0 <sup>(2)</sup>	13.0	8	-	-
9	-	-	9	65.0	41.2	9	-	-
1930	-	-	1960	28.8	19.0	1990	-	-
1	-	-	1	13.2	9.4	1	-	-
2	-	-	2	20.5	14.4	2	-	-
3	-	-	3	36.0	25.1	3	-	-
4	29.5	26.1	4	13.5	11.4	4	-	-
1935	17.1	12.4	1965	6.8	5.4	1995	-	-
6	33.9	31.0	6	33.0	21.8	6	-	-
7	24.2	20.9	7	3.8	3.5	7	-	-
8	23.6	9.4	8	36.0	30.0	8	-	-
9	19.9	18.4	9	26.0	21.0	9	-	-
1940	13.9	12.5	1970	10.6	10.1	2000	-	-
1	40.4	18.9	1	21.9 <sup>(1)</sup>	15.8	1	-	-
2	24.8	21.8	2	26.1 <sup>(1)</sup>	20.4	2	-	39.5
3	24.4	20.0	3	39.8 <sup>(1)</sup>	27.0	3	-	21.0
4	32.4	28.8	4	25.6 <sup>(1)</sup>	-	4	-	11.2
<p>Note: <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Il VAPI indica un valore di portata al colmi di 10.4 m<sup>3</sup>/s, che risulta inferiore alla Q<sub>g</sub>. Per tale motivo si assume un valore di Q<sub>c</sub> pari alla portata massima giornaliera.</p>								

Stura di Demonte a PIANCHE								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	123.0	95.2	1975	-	-
6	-	-	6	44.8	18.6	6	-	-
7	-	-	7	37.2	32.8	7	-	-
8	-	-	8	121.0	90.5	8	-	-
9	-	-	9	39.2	30.8	9	-	-
1920	-	-	1950	15.8	15.8	1980	-	-
1	-	-	1	37.8	31.9	1	-	-
2	-	-	2	-	14.8	2	-	-
3	-	-	3	-	25.4	3	-	-
4	-	-	4	-	21.8	4	-	-
1925	-	-	1955	-	18.3	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	18.8	3	-	-	3	-	-
4	33.6	32.0	4	-	-	4	-	-
1935	24.4	21.6	1965	-	-	1995	-	-
6	43.6	43.6	6	-	-	6	-	-
7	39.8	39.2	7	-	-	7	-	-
8	37.7	15.5	8	-	-	8	-	-
9	18.6	17.7	9	-	-	9	-	-
1940	22.3	17.1	1970	-	-	2000	-	-
1	26.2	21.8	1	-	-	1	-	-
2	14.0	12.6	2	-	-	2	-	-
3	18.2	16.8	3	-	-	3	-	-
4	13.2	8.8	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u>								

Rio Bagni a Vinadio								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	140.0	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	8.0	6.6	7	-	-
8	-	-	8	58.3	58.3	8	-	-
9	-	-	9	7.9	7.3	9	-	-
1920	-	-	1950	11.0	11.0	1980	-	-
1	-	-	1	-	13.5	1	-	-
2	-	-	2	10.5	8.6	2	-	-
3	-	-	3	11.0	11.0	3	-	-
4	-	-	4	7.8	6.7	4	-	-
1925	-	-	1955	10.5	7.7	1985	-	-
6	-	-	6	8.6	8.6	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	25.0 <sup>(1)</sup>	21.3	4	-	-	4	-	-
1935	75.0	28.8	1965	-	-	1995	-	-
6	19.5	18.8	6	-	-	6	-	-
7	28.8	20.6	7	-	-	7	-	-
8	8.3	8.3	8	-	-	8	-	-
9	10.8	9.1	9	-	-	9	-	-
1940	13.0	10.8	1970	-	-	2000	-	-
1	9.9	8.9	1	-	-	1	-	-
2	9.9	8.1	2	-	-	2	-	-
3	10.5	8.8	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Record breaking Annale del 1934.								

Stura di Demonte a Gaiola								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	59.8 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	440.0 <sup>(3)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	65.0	56.8	8	-	-
9	-	-	9	165.0	141.0	9	-	-
1930	-	-	1960	167.0	91.4	1990	-	-
1	-	-	1	54.9	49.0	1	-	-
2	-	-	2	65.0	50.6	2	-	-
3	-	-	3	103.0	81.8	3	38.0 <sup>(4)</sup>	-
4	-	-	4	70.1	64.4	4	80.0 <sup>(4)</sup>	-
1935	94.0	62.7	1965	87.0	60.5	1995	-	-
6	138.0	125.4	6	69.8 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	96.1	81.8	7	39.6 <sup>(1)</sup>	-	7	-	-
8	86.5	65.0	8	-	-	8	-	-
9	97.9	62.4	9	-	-	9	-	-
1940	59.1	45.4	1970	-	-	2000	-	-
1	83.6	75.0	1	-	-	1	-	-
2	54.0	43.7	2	-	-	2	130.0 <sup>(2)</sup>	-
3	63.7 <sup>(5)</sup>	63.7	3	-	-	3	-	27.1
4	44.3	44.3	4	-	-	4	-	45.9
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Autorità di Bacino del Po.</p> <p><sup>(5)</sup> La Pubblicazione 17 indica un valore di portata al colmo di 60.1 m<sup>3</sup>/s, inferiore rispetto alla <math>Q_g</math>. Per questo motivo si assume <math>Q_c</math> pari alla portata massima giornaliera.</p>								

Tanaro a Montecastello								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	2400.0	2000.0	1975	1290.6 <sup>(1)</sup>	934.0
6	-	-	6	1420.0	1420.0	6	2451.7 <sup>(1)</sup>	2280.0
7	-	-	7	1760.0	989.0	7	3106.0 <sup>(1)</sup>	2690.0
8	-	-	8	2200.0	1860.0	8	2160.1 <sup>(1)</sup>	1770.0
9	-	-	9	1850.0	1750.0	9	2220.6 <sup>(1)</sup>	-
1920	-	-	1950	1664.0	1373.0	1980	2427.2 <sup>(1)</sup>	1180.0
1	-	-	1	3170.0	-	1	2015.8 <sup>(1)</sup>	1710.0
2	-	-	2	-	-	2	1991.8 <sup>(1)</sup>	1490.0
3	-	675.0 <sup>(4)</sup>	3	1600.0	993.0	3	872.1 <sup>(1)</sup>	715.0
4	-	843.0 <sup>(5)</sup>	4	2130.0	1815.0	4	2160.2 <sup>(1)</sup>	1800.0
1925	-	1270.0	1955	1400.0	1130.0	1985	2409.0 <sup>(1)</sup>	2160.0
6	3000.0 <sup>(11)</sup>	1580.0 <sup>(5)</sup>	6	2030.0	1690.0	6	1605.4 <sup>(1)</sup>	-
7	-	665.0 <sup>(5)</sup>	7	2300.0 <sup>(6)</sup>	2150.0	7	2587.1 <sup>(1)</sup>	-
8	-	1600.0	8	1820.0	1530.0	8	1394.0 <sup>(1)</sup>	-
9	-	498.0	9	2550.0 <sup>(7)</sup>	2330.0	9	-	-
1930	-	590.0	1960	2330.0	1820.0	1990	-	-
1	-	1060.0	1	1660.0	1025.0	1	-	-
2	-	908.0 <sup>(9)</sup>	2	2060.0	1980.0	2	-	-
3	1700.0	1046.0	3	2240.0	1650.0	3	1600.0 <sup>(2)</sup>	-
4	-	1353.0	4	1830.0	1380.0	4	4800.0 <sup>(2)</sup>	-
1935	3000.0	1127.0	1965	1850.0	1510.0	1995	-	1004.0 <sup>(3)</sup>
6	1780.0	1150.0 <sup>(10)</sup>	6	2420.0	1810.0	6	-	2058.0
7	2670.0	2430.0	7	515.0	285.0	7	-	746.0 <sup>(3)</sup>
8	1150.0	1146.0	8	2700.0 <sup>(8)</sup>	2590.0	8	-	829.0
9	922.0	922.0	9	1590.0	1330.0	9	-	1064.0
1940	1215.0	894.9	1970	1210.0	536.0	2000	3000.0 <sup>(2)</sup>	2931.0
1	1751.0	1560.1	1	2396.7 <sup>(1)</sup>	2340.0	1	-	743.0 <sup>(3)</sup>
2	2034.0	1332.0	2	2342.0 <sup>(1)</sup>	1940.0	2	3000.0 <sup>(2)</sup>	2763.0
3	1455.0	819.0	3	1813.6 <sup>(1)</sup>	1110.0	3	-	2347.0
4	1440.0	1210.0	4	2378.4 <sup>(1)</sup>	2310.0	4	-	1458.0

**Note:**

<sup>(1)</sup> Dato VAPI.

<sup>(2)</sup> Dato dedotto da Rapporti di Evento.

<sup>(3)</sup> Le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.

<sup>(4)</sup> Dato Pubbl.17. Sull'Annale è indicato un valore di 829.1 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(5)</sup> Dato Pubbl.17. Sull'Annale non è indicato alcun valore di portata massima giornaliera.

<sup>(6)</sup> Dato riferito all'evento del dicembre 1957. Nella Sezione F del 1957, riferita all'evento di giugno, riporta una portata di 1380 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(7)</sup> Dato Sezione F del 1959.

<sup>(8)</sup> Dato Sezione F del 1968.

<sup>(9)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 659.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(10)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 1450.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(11)</sup> Record breaking Annale del 1932.



Tanaro a Ponte di Nava								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	750.0	-	1975	81.8 <sup>(1)</sup>	-
6	-	-	6	32.0	25.0	6	312.1 <sup>(1)</sup>	-
7	-	-	7	92.0	47.0	7	169.7 <sup>(1)</sup>	-
8	-	-	8	82.0	42.6	8	-	-
9	-	-	9	46.0	43.5	9	-	-
1920	-	-	1950	40.8	25.0	1980	-	-
1	-	-	1	320.0	68.5	1	-	-
2	-	-	2	92.0	48.3	2	-	-
3	-	-	3	80.8	47.2	3	-	-
4	-	-	4	-	47.2	4	-	-
1925	-	-	1955	190.0	42.1	1985	-	-
6	-	-	6	96.0	43.8	6	-	-
7	-	-	7	60.0	52.2	7	-	-
8	181.0 <sup>(3)</sup>	-	8	27.1	27.1	8	-	-
9	-	-	9	320.0	130.0	9	-	-
1930	-	-	1960	88.0	45.0	1990	-	-
1	-	45.5	1	34.0 <sup>(1)</sup>	-	1	-	-
2	-	39.6	2	540.0	174.0	2	-	-
3	-	42.2	3	88.0	56.0	3	-	-
4	107.6 <sup>(1)</sup>	38.0	4	39.0	28.7	4	-	-
1935	127.1 <sup>(4)</sup>	57.8	1965	152.0	104.0	1995	-	-
6	69.7	48.6	6	107.0	37.5	6	-	-
7	134.0	71.8	7	54.0	24.6	7	-	-
8	123.0	60.7	8	190.0 <sup>(2)</sup>	80.6	8	-	-
9	85.4	46.0	9	100.0 <sup>(1)</sup>	-	9	-	-
1940	119.0	69.7	1970	240.3 <sup>(1)</sup>	-	2000	-	-
1	140.0	88.0	1	193.9 <sup>(1)</sup>	-	1	-	-
2	52.5	27.5	2	50.4 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	81.5	51.0	3	45.8 <sup>(1)</sup>	-	3	-	58.7
4	-	-	4	55.3 <sup>(1)</sup>	-	4	-	30.3
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(3)</sup> Record breaking Annale del 1931.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Per lo stesso anno il VAPI indica 144.9 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Tanaro a Nucetto								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	450.5 <sup>(1)</sup>	-	1975	94.0 <sup>(1)</sup>	-
6	-	-	6	35.9 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	540.0	171.0	7	-	-
8	-	-	8	276.0	99.4	8	-	-
9	-	-	9	200.0	139.0	9	416.7 <sup>(1)</sup>	-
1920	-	-	1950	45.0	38.5	1980	88.4 <sup>(1)</sup>	-
1	-	-	1	780.0	250.0	1	236.1 <sup>(1)</sup>	-
2	-	-	2	164.0	128.0	2	240.5 <sup>(1)</sup>	-
3	-	-	3	280.0	141.0	3	64.8 <sup>(1)</sup>	-
4	-	-	4	164.0 <sup>(5)</sup>	164.0	4	-	-
1925	-	-	1955	450.0	135.5	1985	-	-
6	-	-	6	95.0	95.0	6	-	-
7	-	-	7	104.0 <sup>(2)</sup>	107.0	7	-	-
8	-	-	8	157.3 <sup>(1)</sup>	105.0	8	-	-
9	-	-	9	370.0	192.0	9	-	-
1930	-	-	1960	210.0	107.0	1990	-	-
1	-	-	1	88.0	68.7	1	-	-
2	-	-	2	1150.0	461.0	2	-	-
3	297.0	174.3	3	161.0	126.0	3	-	-
4	236.0	118.3	4	151.0	80.8	4	-	-
1935	267.0	134.0	1965	453.0	318.0	1995	-	-
6	306.0	149.6	6	126.4 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	571.0	233.0	7	68.7 <sup>(1)</sup>	-	7	-	-
8	268.0	143.6	8	796.5 <sup>(1)</sup>	-	8	-	-
9	168.0	118.9	9	154.2 <sup>(1)</sup>	-	9	-	-
1940	290.0	161.0 <sup>(3)</sup>	1970	305.1 <sup>(1)</sup>	-	2000	-	-
1	980.0	371.0 <sup>(4)</sup>	1	562.3 <sup>(1)</sup>	-	1	-	-
2	214.0	92.9	2	100.9 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	248.0	151.0	3	109.3 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-
4	172.0	107.0	4	163.6 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-
<p>Note:</p> <p><sup>(1)</sup> Dati VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957. Non viene considerato attendibile poiché inferiore a <math>Q_g</math>.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 149.4 <math>m^3/s</math>.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 373.9 <math>m^3/s</math>.</p> <p><sup>(5)</sup> Il VAPI indica una portata al colmo di 103.2 <math>m^3/s</math>, inferiore alla <math>Q_g</math>. Per questo motivo si assume <math>Q_c = Q_g</math>.</p>								

Tanaro a Farigliano								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	920.0	640.0	1975	481.6 <sup>(1)</sup>	397.0
6	-	-	6	532.0	270.0	6	991.5 <sup>(1)</sup>	804.0
7	-	-	7	1000.0	475.0	7	603.7 <sup>(1)</sup>	396.0
8	-	-	8	1380.0	654.0	8	286.0 <sup>(1)</sup>	-
9	-	-	9	1150.2 <sup>(1)</sup>	477.0	9	240.8 <sup>(1)</sup>	-
1920	-	-	1950	204.9 <sup>(7)</sup>	246.0	1980	248.0 <sup>(1)</sup>	172.0
1	-	-	1	1000.0	567.0	1	1044.5 <sup>(1)</sup>	771.0
2	-	-	2	326.0	288.0	2	615.0 <sup>(1)</sup>	436.0
3	-	-	3	746.0	539.0	3	566.6 <sup>(1)</sup>	381.0
4	-	-	4	472.0	295.0	4	630.6 <sup>(1)</sup>	447.0
1925	-	-	1955	653.0	230.0	1985	671.0 <sup>(1)</sup>	363.0
6	-	-	6	607.0	326.0	6	511.5 <sup>(1)</sup>	333.0
7	-	-	7	445.0 <sup>(3)</sup>	308.0	7	310.2 <sup>(1)</sup>	254.0
8	-	-	8	710.0	484.0	8	545.5 <sup>(1)</sup>	-
9	-	103.0 <sup>(6)</sup>	9	875.0 <sup>(4)</sup>	697.0	9	257.7 <sup>(1)</sup>	-
1930	-	206.0 <sup>(6)</sup>	1960	870.0	570.0	1990	93.6 <sup>(1)</sup>	-
1	-	174.0 <sup>(6)</sup>	1	262.0	167.0	1	638.6 <sup>(1)</sup>	-
2	-	303.0 <sup>(6)</sup>	2	1600.0	1490.0	2	638.5 <sup>(1)</sup>	-
3	-	580.0 <sup>(6)</sup>	3	512.0	356.0	3	622.7 <sup>(1)</sup>	-
4	-	416.0 <sup>(6)</sup>	4	558.0	304.0	4	3400.0 <sup>(2)</sup>	-
1935	-	297.0 <sup>(6)</sup>	1965	525.0	400.0	1995	-	-
6	-	562.0 <sup>(6)</sup>	6	490.0	300.0	6	-	-
7	-	1277.0 <sup>(6)</sup>	7	123.0	108.0	7	-	-
8	-	394.0 <sup>(6)</sup>	8	1060.0 <sup>(5)</sup>	640.0	8	-	-
9	-	289.0 <sup>(6)</sup>	9	545.0	390.0	9	-	-
1940	-	469.0 <sup>(6)</sup>	1970	501.0	208.0	2000	-	-
1	-	857.0 <sup>(6)</sup>	1	1034.8 <sup>(1)</sup>	505.0	1	-	-
2	650.0	429.1 <sup>(6)</sup>	2	483.8 <sup>(1)</sup>	418.0	2	1150.0 <sup>(2)</sup>	-
3	720.0 <sup>(1)</sup>	-	3	342.0 <sup>(1)</sup>	248.0	3	-	621.0
4	1060.0	710.0	4	719.6 <sup>(1)</sup>	-	4	-	410.0
<p><b>Note:</b></p> <p><sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato riferito all'evento del marzo 1957. Nella Sezione F del 1957, riferita all'evento di giugno, riporta una portata di 360 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Sezione F del 1959.</p> <p><sup>(5)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(6)</sup> Dato comunicato dall'Autorità di Bacino del Po.</p> <p><sup>(7)</sup> Dato VAPI. Non è considerato attendibile poiché risulta inferiore alla <math>Q_g</math>.</p>								

Corsaglia a C.le Molline								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	50.8	32.3	1975	-	-
6	-	-	6	28.0	14.7	6	-	-
7	-	-	7	133.0	53.2	7	-	-
8	-	-	8	64.6	53.2	8	-	-
9	-	-	9	42.4	37.1	9	-	-
1920	-	-	1950	22.7	16.2	1980	-	-
1	-	-	1	-	68.5	1	-	-
2	-	-	2	20.0	16.7	2	-	-
3	-	-	3	51.5	26.2	3	-	-
4	-	-	4	34.3	19.2	4	-	-
1925	-	-	1955	36.0	20.1	1985	-	-
6	-	-	6	33.0	20.3	6	-	-
7	-	-	7	-	22.1	7	-	-
8	-	-	8	-	17.9	8	-	-
9	-	-	9	43.2	34.4	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	7.7 <sup>(1)</sup>	1	-	-	1	-	-
2	18.5	13.6	2	-	-	2	-	-
3	16.6	14.5	3	-	-	3	-	-
4	37.3	30.0	4	-	-	4	-	-
1935	21.6	16.3	1965	-	-	1995	-	-
6	30.6	20.6	6	-	-	6	-	-
7	35.5	27.8	7	-	-	7	-	-
8	29.6	23.2 <sup>(2)</sup>	8	-	-	8	-	-
9	33.9	24.6	9	-	-	9	-	-
1940	29.8	21.1	1970	-	-	2000	-	-
1	29.9	25.7	1	-	-	1	-	-
2	34.0	18.1	2	-	-	2	-	-
3	20.2	18.1	3	-	-	3	-	-
4	24.8	13.7	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 25.2 <math>m^3/s</math>.</p>								

Scrivia a Serravalle								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	1800.0 <sup>(1)</sup>	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	254.0	122.0	2	-	-
3	-	-	3	1430.0	328.0	3	-	-
4	-	-	4	584.0	259.0	4	-	-
1925	-	-	1955	237.0	150.0	1985	-	-
6	-	-	6	387.0	262.0	6	-	-
7	-	-	7	457.0	239.0	7	-	-
8	-	-	8	353.0	228.0	8	-	-
9	-	-	9	134.0 <sup>(1)</sup>	185.0	9	-	-
1930	-	268.0 <sup>(5)</sup>	1960	753.0	269.0	1990	-	-
1	1100.0	460.0	1	404.0	154.0	1	-	-
2	325.0	286.0 <sup>(6)</sup>	2	626.0	203.0	2	-	-
3	866.0	424.0 <sup>(7)</sup>	3	626.0	311.0	3	900.0 <sup>(9)</sup>	-
4	1110.0	263.0	4	-	-	4	-	-
1935	1110.0	312.0	1965	-	-	1995	-	-
6	355.0	142.0	6	-	-	6	-	-
7	956.0	413.0	7	-	-	7	-	-
8	495.0	178.0	8	183.0 <sup>(4)</sup>	-	8	-	-
9	615.0	314.0	9	-	-	9	-	-
1940	1970.0	561.0	1970	1650.0 <sup>(8)</sup>	-	2000	-	-
1	507.0	239.0	1	-	-	1	-	109.0 <sup>(3)</sup>
2	471.0	192.0	2	-	-	2	1000.0 <sup>(2)</sup>	648.0 <sup>(3)</sup>
3	282.0	210.0	3	-	-	3	-	206.0
4	-	-	4	-	-	4	-	99.6
<p><b>Note:</b></p> <p><sup>(1)</sup> Dato Sezione F del 1959. Non viene considerato attendibile poiché inferiore a <math>Q_g</math>.</p> <p><sup>(2)</sup> Dati dedotti dai Rapporti di Evento.</p> <p><sup>(3)</sup> Le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(5)</sup> Dato Annale. La Pubblicazione 17 non riporta alcun valore.</p> <p><sup>(6)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(7)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 675.0 <math>m^3/s</math>.</p> <p><sup>(8)</sup> Dato comunicato dall'Autorità di Bacino del Po.</p> <p><sup>(9)</sup> Dato dedotto da Rapporto di Evento. L'Autorità di Bacino del Po indica, per lo stesso anno, 1200.0 <math>m^3/s</math>.</p>								

Bormida di Mallare a Ferrania								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	512.0	71.0	1975	-	-
6	-	-	6	120.0	17.5	6	-	-
7	-	-	7	246.0	27.7	7	-	-
8	-	-	8	227.0	40.2	8	-	-
9	-	-	9	209.0	27.1	9	-	-
1920	-	-	1950	44.8	38.2	1980	-	-
1	-	-	1	108.0	88.3	1	-	-
2	-	-	2	83.0	25.4	2	-	-
3	-	-	3	209.0	29.2	3	-	-
4	-	-	4	191.0	42.2	4	-	-
1925	-	-	1955	47.0	26.8	1985	-	-
6	-	-	6	570.0	73.5	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	34.9 <sup>(1)</sup>	18.9	1965	-	-	1995	-	-
6	602.0 <sup>(2)</sup>	28.5	6	-	-	6	-	-
7	600.0	235.0	7	-	-	7	-	-
8	75.2	40.4	8	310.0 <sup>(2)</sup>	-	8	-	-
9	39.2	19.6	9	-	-	9	-	-
1940	71.0	27.3	1970	-	-	2000	-	-
1	41.4	16.8	1	-	-	1	-	-
2	35.2	16.2	2	-	-	2	-	-
3	71.8	20.0	3	-	-	3	-	-
4	66.6	13.9	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI. Coincide con il record breaking riportato sull'Annale del 1935.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p>								

Erro a Sassello								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	112.0	70.5	1975	-	-
6	-	-	6	64.4	40.8	6	-	-
7	-	-	7	153.0	44.9	7	-	-
8	-	-	8	165.0	71.6	8	-	-
9	-	-	9	92.0	19.3	9	-	-
1920	-	-	1950	51.0	15.7 <sup>(2)</sup>	1980	-	-
1	-	-	1	162.0	81.1	1	-	-
2	-	-	2	89.9	28.4	2	-	-
3	-	-	3	66.2	19.6	3	-	-
4	-	-	4	93.5	51.2	4	-	-
1925	-	-	1955	67.6	53.5	1985	-	-
6	-	-	6	132.0	65.1	6	-	-
7	-	-	7	115.0	74.0	7	-	-
8	-	-	8	63.4	43.2	8	-	-
9	-	-	9	103.0	63.4	9	-	-
1930	-	-	1960	108.0	38.5	1990	-	-
1	-	-	1	84.1 <sup>(1)</sup>	-	1	-	-
2	-	-	2	153.0 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	-	-	3	92.0 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	119.1 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-	3	-	-
4	84.2 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 39.3 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Bormida a Cassine								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	763.0	318.0	7	-	-
8	-	-	8	754.0 <sup>(4)</sup>	450.0	8	-	-
9	-	-	9	675.0	289.0	9	-	-
1920	-	-	1950	688.0 <sup>(1)</sup>	589.0	1980	-	-
1	-	-	1	1320.0	1022.0	1	-	-
2	-	-	2	790.0	220.0	2	-	-
3	-	-	3	540.0	288.0	3	-	-
4	-	-	4	1270.0	965.0	4	-	-
1925	-	-	1955	850.0	610.0	1985	-	-
6	-	-	6	1240.0	850.0	6	-	-
7	-	-	7	1130.0	880.0	7	-	-
8	-	-	8	664.0	363.0	8	-	-
9	-	-	9	1190.0 <sup>(5)</sup>	-	9	-	-
1930	-	-	1960	898.0 <sup>(1)</sup>	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	886.0 <sup>(3)</sup>
6	-	-	6	-	-	6	-	466.0 <sup>(3)</sup>
7	-	-	7	-	-	7	-	68.7
8	-	-	8	1200.0 <sup>(6)</sup>	-	8	-	302.0
9	-	-	9	-	-	9	-	156.0
1940	-	-	1970	-	-	2000	1200 <sup>(2)</sup>	706.0
1	477.0 <sup>(1)</sup>	-	1	-	-	1	-	231.0
2	789.0 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-	2	800 <sup>(2)</sup>	685.0 <sup>(3)</sup>
3	436 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-	3	-	886.0
4	529 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-	4	-	401.0
<p>Note:</p> <p><sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato ricavato dai Rapporti di Evento.</p> <p><sup>(3)</sup> Le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Sezione F del 1948. Sull'Annale del 1948 viene riportato un record breaking di 790 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(5)</sup> Dato Sezione F del 1959.</p> <p><sup>(6)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p>								



Borbera a Baracche								
Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	266.0	70.0	1980	-	-
1	-	-	1	690.0	288.0 <sup>(1)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	143.0	31.0	2	-	-
3	-	-	3	320.0	182.0	3	-	-
4	-	-	4	103.0	59.0	4	-	-
1925	-	-	1955	57.4	17.5	1985	-	-
6	-	-	6	56.0	37.1	6	-	-
7	-	-	7	137.0	77.2	7	-	-
8	-	-	8	80.5	59.7	8	-	-
9	-	-	9	247.0	99.7	9	-	-
1930	-	-	1960	236.0	78.8	1990	-	-
1	-	-	1	-	59.0 <sup>(2)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	184.0	34.7	8	-	-	8	-	-
9	460.0	68.5	9	-	-	9	-	-
1940	532.0	209.0	1970	613.0 <sup>(3)</sup>	-	2000	-	-
1	133.0	52.5	1	-	-	1	-	-
2	118.0	33.7	2	-	-	2	-	-
3	45.7	31.0	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><b>Note:</b> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 228.0 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Annale. Sulla P.17 non viene riportato alcun valore.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato sezione F.</p>								

Dora Baltea ad Aosta								
Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giorn}$ [m <sup>3</sup> /s]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	272.3 <sup>(1)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	523.0	270.0	8	-	-
9	-	-	9	144.0	125.0	9	-	-
1920	-	-	1950	180.0	150.0	1980	-	-
1	-	-	1	307.8 <sup>(3)</sup>	280.0	1	-	-
2	-	-	2	182.8 <sup>(1)</sup>	170.0	2	-	-
3	-	-	3	258.0	180.0	3	-	-
4	-	-	4	338.0	221.0	4	-	-
1925	-	-	1955	368.0	256.0	1985	-	-
6	-	-	6	187 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	630.0 <sup>(2)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	358.8 <sup>(1)</sup>	-	8	-	-
9	-	-	9	174.8 <sup>(1)</sup>	-	9	-	-
1930	-	-	1960	388.2 <sup>(1)</sup>	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	336.5 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-	4	-	-
1935	360.0	307.7	1965	-	-	1995	-	-
6	356.0	336.4	6	-	-	6	-	-
7	394.0	355.0	7	-	-	7	-	-
8	247.0	182.5	8	-	-	8	-	-
9	207.0	193.2	9	-	-	9	-	-
1940	207.0	188.6	1970	-	-	2000	-	-
1	271.0	255.0	1	-	-	1	-	-
2	168.0	149.0	2	-	-	2	-	-
3	154.0	150.0	3	-	-	3	-	-
4	125.4 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica 197.8 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Lys a Gressoney								
Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giom}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giom}$ [m <sup>3</sup> /s]	Anno	$Q_{colmo}$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{giom}$ [m <sup>3</sup> /s]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	23.8 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	39.0 <sup>(1)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	65.4	31.3	8	-	-
9	-	-	9	19.0	16.4	9	-	-
1920	- <sup>(5)</sup>	-	1950	20.0	20.0	1980	-	-
1	-	-	1	29.6	20.1	1	-	-
2	-	-	2	17.8	12.0	2	-	-
3	-	-	3	33.5	25.5	3	-	-
4	-	-	4	37.2 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-
1925	-	-	1955	18.5 <sup>(1)</sup>	-	1985	-	-
6	-	27.9 <sup>(3)</sup>	6	40.3 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-
7	-	15.3 <sup>(3)</sup>	7	70.0 <sup>(2)</sup>	-	7	-	-
8	-	20.6	8	10.9 <sup>(1)</sup>	-	8	-	-
9	-	15.0	9	-	-	9	-	-
1930	-	17.6	1960	-	-	1990	-	-
1	-	15.7	1	-	-	1	-	-
2	-	17.8	2	-	-	2	-	-
3	18.2	13.6	3	-	-	3	-	-
4	25.6	17.0 <sup>(4)</sup>	4	-	-	4	-	-
1935	39.4	20.2	1965	-	-	1995	-	-
6	23.3	23.3	6	-	-	6	-	-
7	33.2	23.3	7	-	-	7	-	-
8	23.2	16.1	8	-	-	8	-	-
9	26.3	19.4	9	-	-	9	-	-
1940	19.5	18.3	1970	-	-	2000	-	-
1	20.7	19.2	1	-	-	1	-	-
2	23.0	14.2	2	-	-	2	-	-
3	13.6 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-

**Note:**

<sup>(1)</sup> Dato VAPI.

<sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957.

<sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.

<sup>(4)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 19.2 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(5)</sup> Su "V. Anselmo, *Massime portate osservate o indirettamente valutate nei corsi d'acqua subalpini*. Atti e rassegna tecnica Società Ingegneri e Architetti in Torino -Nuova Serie - A.39 - N.10-12 - Ott. - Dic. 1985" è indicato un valori di Qc di 182.0 m<sup>3</sup>/s che, però, non è considerato attendibile.

Rutor a Promise								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	13.3 <sup>(1)</sup>	-	8	-	-
9	-	-	9	10.5 <sup>(1)</sup>	9.0	9	-	-
1920	-	-	1950	15.4 <sup>(1)</sup>	7.5	1980	-	-
1	-	-	1	9.8 <sup>(1)</sup>	8.9	1	-	-
2	-	-	2	17.1	15.2	2	-	-
3	-	-	3	12.8	9.5	3	-	-
4	-	-	4	14.8	10.3	4	-	-
1925	-	-	1955	12.6	11.2	1985	-	-
6	-	-	6	16.7	11.9	6	-	-
7	-	-	7	16.0	14.1	7	-	-
8	-	-	8	12.2	10.8	8	-	-
9	-	-	9	11.9	10.8	9	-	-
1930	-	-	1960	11.9	11.2	1990	-	-
1	-	22.3	1	15.4	11.9	1	-	-
2	-	12.2	2	11.6	11.2	2	-	-
3	18.0	16.3	3	14.7 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-
4	16.8	11.4	4	9.3	7.2	4	-	-
1935	22.5	18.2	1965	14.4	9.7	1995	-	-
6	27.0	20.2	6	13.3	11.2	6	-	-
7	14.1	13.6	7	10.4 <sup>(3)</sup>	10.4	7	-	-
8	16.6	10.1	8	58.0 <sup>(2)</sup>	-	8	-	-
9	12.5	9.8	9	-	-	9	-	-
1940	24.3	13.0	1970	-	-	2000	-	-
1	11.8	11.3	1	-	-	1	-	-
2	11.7	10.2	2	-	-	2	-	-
3	13.3	10.4	3	-	-	3	-	-
4	9.6 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-	4	-	-

**Note:** <sup>(1)</sup> Dato comunicato da Enel.  
<sup>(2)</sup> Dato comunicato dall'Autorità di Bacino del Po.  
<sup>(3)</sup> La Pubbl.17 indica una portata al colmo di 9.1 m<sup>3</sup>/s. Essendo tale valore inferiore alla portata massima giorn. si assume Qc = Qg.

Artanavaz a St.Oyen								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	9.6	2	-	-
3	-	-	3	-	8.0	3	-	-
4	-	-	4	-	5.8	4	-	-
1925	-	-	1955	-	17.0	1985	-	-
6	-	-	6	9.7	8.0	6	-	-
7	-	-	7	31.4	21.2	7	-	-
8	-	-	8	9.8	7.7	8	-	-
9	-	-	9	15.2	7.9	9	-	-
1930	-	-	1960	10.8	9.6	1990	-	-
1	-	-	1	14	9.5	1	-	-
2	-	-	2	16.2	13.1	2	-	-
3	-	-	3	13.6	12.3	3	-	-
4	-	-	4	7.4	6.9	4	-	-
1935	-	-	1965	7	5.9	1995	-	-
6	-	-	6	10.9	10.2	6	-	-
7	-	-	7	9.5	8.6	7	-	-
8	-	-	8	9.5	8.6 <sup>(2)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	11.7 <sup>(1)</sup>	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica 13.7 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Nel 1968 le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p>								

Ayasse a Champorcher								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	29.7 <sup>(1)</sup>	-
6	-	-	6	8.5 <sup>(1)</sup>	-	6	9.4 <sup>(1)</sup>	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	14.9	14.3	1980	-	-
1	-	-	1	11.2	11.2	1	-	-
2	-	-	2	7.88	7.2	2	-	-
3	-	-	3	12.4	10.2	3	-	-
4	-	-	4	23.0	12.1	4	-	-
1925	-	-	1955	16.6	10.1	1985	-	-
6	-	-	6	27.5	14.8	6	-	-
7	-	-	7	43.0	27.0	7	-	-
8	-	-	8	52.8	13.6	8	-	-
9	-	-	9	12.5	9.7	9	-	-
1930	-	-	1960	21.7	17.2	1990	-	-
1	-	-	1	16.9	12.3	1	-	-
2	-	-	2	18.9	11.1	2	-	-
3	-	-	3	15.0	14.0	3	-	-
4	-	-	4	22.8	15.0	4	-	-
1935	-	-	1965	21.8	9.4	1995	-	-
6	-	-	6	16.2	12.2	6	-	-
7	-	-	7	10.4	8.1	7	-	-
8	-	-	8	21.8	17.0	8	-	-
9	-	-	9	19.1	13.0	9	-	-
1940	-	-	1970	17.5	14.4	2000	-	-
1	-	-	1	9.4 <sup>(3)</sup>	8.9	1	-	-
2	-	-	2	22.8 <sup>(1)</sup>	17.9	2	-	-
3	18.2 <sup>(1)</sup>	-	3	-	10.8	3	-	-
4	28.0 <sup>(2)</sup>	-	4	11.9 <sup>(1)</sup>	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato VAPI.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato comunicato da ARPA Piemonte. Il VAPI indica 16.2 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Evancon a Champoluc								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	13.4
6	-	-	6	-	-	6	-	10.9
7	-	-	7	-	-	7	-	23.0
8	-	-	8	44.0 <sup>(1)</sup>	-	8	-	29.9
9	-	-	9	-	13.4	9	-	-
1920	-	-	1950	44.0 <sup>(2)</sup>	12.3 <sup>(3)</sup>	1980	-	-
1	-	-	1	24.2	22.1	1	-	-
2	-	-	2	15.8	12.8	2	-	-
3	-	-	3	15.8	12.8	3	-	-
4	-	-	4	31.5	16.2	4	-	-
1925	-	-	1955	25.3	18.7	1985	-	-
6	-	-	6	19.7	11.7	6	-	-
7	-	-	7	80.0 <sup>(1)</sup>	50.8	7	-	-
8	-	-	8	42.0	14.0	8	-	-
9	-	-	9	21.8	16.8	9	-	-
1930	-	-	1960	29.2	21.0	1990	-	-
1	-	-	1	19.4	16.8	1	-	-
2	-	-	2	16.4	14.3	2	-	-
3	-	-	3	21.8	19.3	3	-	-
4	-	-	4	23.5	10.5	4	-	-
1935	-	-	1965	26.8	9.5	1995	-	-
6	-	-	6	14.3	10.5	6	-	-
7	-	-	7	15.3	12.6	7	-	-
8	-	-	8	12.6	8.9	8	-	-
9	-	-	9	17.3	12.6	9	-	-
1940	-	-	1970	20.3	17.3	2000	-	-
1	-	-	1	-	12.4	1	-	-
2	-	-	2	-	19.0	2	-	-
3	-	-	3	-	11.4	3	-	-
4	-	-	4	-	12.6	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Autorità di Bacino del Po.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Annale. Sulla Pubblicazione 17 non è riportato alcun valore.</p>								

Gesso della Valletta a S.Lorenzo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	42.0	32.0	2	-	-
3	-	-	3	66.0	50.4	3	-	-
4	-	-	4	38.5	32.5	4	-	-
1925	-	-	1955	50.5	41.5	1985	-	-
6	-	-	6	90.0 <sup>(1)</sup>	64.0	6	-	-
7	-	-	7	225.0	-	7	-	-
8	-	-	8	67.0	38.3	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	46.9	39.7	1	-	-
2	-	-	2	30.0	23.1	2	-	-
3	-	-	3	47.5	42.0	3	-	-
4	-	-	4	40.2	33.1	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Sezione F del 1957.								



Gesso di Entracque a Entracque								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	21.2	20.0	2	-	-
3	-	-	3	64.6	61.9	3	-	-
4	-	-	4	50.5	30.9	4	-	-
1925	-	-	1955	71.9	39.0	1985	-	-
6	-	-	6	110.0 <sup>(1)</sup>	51.9	6	-	-
7	-	-	7	270.0	174.0	7	-	-
8	-	-	8	82.0	51.0	8	-	-
9	-	-	9	104.0	87.0	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	40.0	29.3	1	-	-
2	-	-	2	25.2	18.3	2	-	-
3	-	-	3	44.0	33.1	3	-	-
4	-	-	4	33.5	28.6	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Sezione F del 1957. Sull'Annale del 1956 è indicato un record breaking di 136.0 m <sup>3</sup> /s.								

Grand'Eyvia a Cretaz								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	32.5	1975	-	-
6	-	-	6	-	37.0	6	-	-
7	-	-	7	77.5	56.7	7	123.0 <sup>(3)</sup>	-
8	-	-	8	-	43.9 <sup>(1)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	-	40.7 <sup>(1)</sup>	9	-	-
1920	-	-	1950	-	37.3	1980	-	-
1	-	-	1	-	39.7	1	-	-
2	-	-	2	-	23.5	2	-	-
3	-	-	3	-	39.7	3	-	-
4	-	-	4	65.0	39.7	4	-	-
1925	-	-	1955	-	36.3 <sup>(1)</sup>	1985	-	-
6	-	-	6	-	29.3 <sup>(1)</sup>	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	32.7 <sup>(1)</sup>	9	-	-
1930	-	-	1960	-	38.7 <sup>(1)</sup>	1990	-	-
1	-	-	1	-	36.7 <sup>(1)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	-	30.9 <sup>(1)</sup>	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	40.7 <sup>(2)</sup>	25.4 <sup>(2)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	52.6 <sup>(2)</sup>	36.5 <sup>(2)</sup>	9	-	-
1940	-	-	1970	58.9 <sup>(2)</sup>	39.5 <sup>(2)</sup>	2000	-	-
1	-	-	1	39.4 <sup>(2)</sup>	20.6 <sup>(2)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	75 <sup>(2)</sup>	36.7 <sup>(2)</sup>	2	-	-
3	77.1 <sup>(4)</sup>	-	3	-	-	3	-	-
4	41.0	26.5	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato trasmesso dall'Autorità di Bacino del Po.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Annali Enel.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato ricavato da V.Anselmo, "Massime portate osservate o indirettamente valutate nei corsi d'acqua subalpini" Atti e rassegna tecnica Società Ingegneri e Architetti in Torino -Nuova Serie - A.39 - N.10-12 - Ott. - Dic. 1985.</p> <p><sup>(4)</sup> Record breaking Annale del 1944.</p>								

Niguglia a Omegna								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	55.5	55.2 <sup>(1)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	15.7	14.5 <sup>(1)</sup>	2	-	-
3	-	-	3	24.4	22.0 <sup>(1)</sup>	3	-	-
4	-	-	4	14.7	14.5	4	-	-
1925	-	-	1955	8.4	8.3	1985	-	-
6	-	-	6	26.2	25.8	6	-	-
7	-	-	7	24.7	24.4	7	-	-
8	-	-	8	8.1	8.0	8	-	-
9	-	-	9	30.8	30.2	9	-	-
1930	-	-	1960	31.9	31.4	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.								

S.Bernardino a Santino								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	246.0 <sup>(3)</sup>	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	191.0 <sup>(2)</sup>	1985	-	-
6	-	-	6	-	84.6 <sup>(2)</sup>	6	-	-
7	-	-	7	232.0	105.0	7	-	-
8	-	-	8	233.0	135.0	8	-	-
9	-	-	9	187.0	89.2	9	-	-
1930	-	-	1960	389.0	161.0	1990	-	-
1	-	-	1	305.0	68.7	1	-	-
2	-	-	2	287.0	81.4	2	-	-
3	-	-	3	196.0	149.0	3	-	-
4	-	-	4	178.0	116.0	4	-	-
1935	-	-	1965	387.0	156.0	1995	-	-
6	-	-	6	216.0	152.0	6	-	-
7	-	-	7	125.0	112.0	7	-	-
8	-	-	8	284.0 <sup>(1)</sup>	187.0	8	-	-
9	-	-	9	368.0	133.0	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	39.9
4	-	-	4	-	-	4	-	139.0
<p>Note: <sup>(1)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(3)</sup> Record breaking Annale del 1953.</p>								

Cervo a Passobreve								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	200.0	82.4	1	-	-
2	-	-	2	18.0	13.7	2	-	-
3	-	-	3	146.0	47.2	3	-	-
4	-	-	4	120.0	40.9	4	-	-
1925	-	-	1955	96.0	28.9	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	99.6	52.1	7	-	-	7	-	-
8	68.7	57.3	8	-	-	8	-	-
9	195.0	38.5	9	-	-	9	-	-
1940	43.6	40.9	1970	-	-	2000	-	-
1	65.9	28.1	1	-	-	1	-	-
2	66.5	42.7	2	-	-	2	-	-
3	36.4	16.2	3	-	-	3	-	15.6
4	75.4	34.5	4	-	-	4	-	78.6
Note:								

Dora Baltea a Ponte di Baio								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	556.0	1955	-	-	1985	-	-
6	862.0 <sup>(1)</sup>	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	588.0	8	-	-	8	-	-
9	570.0	477.0	9	-	-	9	-	-
1930	492.0	423.0	1960	-	-	1990	-	-
1	478.0	433.0	1	-	-	1	-	-
2	797.0	550.8	2	-	-	2	-	-
3	464.0	437.8	3	-	-	3	-	-
4	785.0	469.3	4	-	-	4	-	-
1935	744.0	462.9	1965	-	-	1995	-	-
6	-	566.0	6	-	-	6	-	-
7	915.0 <sup>(2)</sup>	734.0	7	-	-	7	-	-
8	1076.0 <sup>(3)</sup>	569.0	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p>Note: <sup>(1)</sup> Dato record breaking (Annale del 1928).</p> <p><sup>(2)</sup> Dato record breaking (Annale del 1937).</p> <p><sup>(3)</sup> Dato record breaking (Annale del 1938).</p>								

Dora Baltea a Ponte di Mombardone								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	100.0	87.5	9	-	-	9	-	-
1930	74.5	68.2	1960	-	-	1990	-	-
1	106.0	96.6	1	-	-	1	-	-
2	92.9	74.6	2	-	-	2	-	-
3	93.5	81.9	3	-	-	3	-	-
4	107.0	62.7	4	-	-	4	-	-
1935	110.0	84.4	1965	-	-	1995	-	-
6	113.0	97.9	6	-	-	6	-	-
7	101.0	90.2	7	-	-	7	-	-
8	74.8	63.2	8	-	-	8	-	-
9	79.8	70.3	9	-	-	9	-	-
1940	93.1	80.9	1970	-	-	2000	-	-
1	93.3	84.4	1	-	-	1	-	-
2	75.1	60.1	2	-	-	2	-	-
3	-	76.2	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
Note:								

Dora di Bardonecchia a Beulard								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giom}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	45.2 <sup>(1)</sup>	1960	-	-	1990	-	-
1	-	19.0	1	-	-	1	-	-
2	-	24.1	2	-	-	2	-	-
3	19.6	12.6	3	-	-	3	-	-
4	41.9	30.7	4	-	-	4	-	-
1935	22.3	19.1	1965	-	-	1995	-	-
6	31.0	28.0	6	-	-	6	-	-
7	47.8	35.5	7	-	-	7	-	-
8	30.4	16.3	8	-	-	8	-	-
9	21.7	19.1	9	-	-	9	-	-
1940	27.1	18.0	1970	-	-	2000	-	-
1	34.4	29.8	1	-	-	1	-	-
2	16.3	12.2	2	-	-	2	-	18.2
3	19.5	14.3	3	-	-	3	-	12.3
4	16.3	10.2	4	-	-	4	-	15.7
Note: <sup>(1)</sup> Dato Annale. La Pubblicazione 17 non riporta alcun valore.								



Dora di Courmayeur a Pré St.Didier								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	81.9 <sup>(1)</sup>	43.6
6	-	-	6	-	32.2	6	31.6 <sup>(1)</sup>	22.6
7	-	-	7	49.0	30.1	7	-	-
8	-	-	8	63.9	49.9	8	-	-
9	-	-	9	-	40.7	9	-	-
1920	-	-	1950	-	44.8	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	43.5	8	-	-	8	-	-
9	-	55.1	9	-	-	9	-	-
1940	-	41.1	1970	66.4 <sup>(1)</sup>	60.7	2000	-	-
1	-	47.7	1	48.0 <sup>(1)</sup>	43.6	1	-	-
2	-	38.0	2	-	-	2	-	-
3	-	46.5	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	84.4 <sup>(1)</sup>	60.7	4	-	-
Note: <sup>(1)</sup> Dati Enel.								

Lys a D'Ejola								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	7.8 <sup>(1)</sup>	9	-	-
1920	-	-	1950	-	8.2 <sup>(1)</sup>	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	11.1	2	-	-	2	-	-
3	17.8	8.9	3	-	-	3	-	-
4	7.4	5.8	4	-	-	4	-	-
1935	14.5	8.7	1965	-	-	1995	-	-
6	16.9	9.7	6	-	-	6	-	-
7	17.1	11.5	7	-	-	7	-	-
8	11.9	9.0	8	-	-	8	-	-
9	13.5	7.9	9	-	-	9	-	-
1940	7.8	195.7	1970	-	-	2000	-	-
1	11.8	10.0	1	-	-	1	-	-
2	8.3	5.3	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.								

Po a Casale Monferrato								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	5000.0 <sup>(9)</sup>	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	3680.0 <sup>(5)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	2270.0 <sup>(6)</sup>	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	780.0	707.0 <sup>(1)</sup>	1	-	-	1	-	-
2	1360.0	1010.0 <sup>(2)</sup>	2	3800.0 <sup>(7)</sup>	-	2	-	-
3	1410.0	1210.0 <sup>(3)</sup>	3	-	-	3	5600.0 <sup>(9)</sup>	-
4	1620.0	1410.0 <sup>(4)</sup>	4	-	-	4	6000.0 <sup>(9)</sup>	-
1935	1360.0	1004.0	1965	-	-	1995	-	-
6	1460.0	1240.0	6	458.0 <sup>(7)</sup>	-	6	-	-
7	1980.0	1660.0	7	-	-	7	-	-
8	2180.0	1435.0	8	2820.0 <sup>(8)</sup>	-	8	-	-
9	600.0	459.0	9	-	-	9	-	-
1940	2640.0	2220.0	1970	-	-	2000	-	-
1	2120.0	1700.0	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-

**Note:**

<sup>(1)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 834.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(2)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.

<sup>(3)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 1290.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(4)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 1480.0 m<sup>3</sup>/s.

<sup>(5)</sup> Dato della sezione F del 1957.

<sup>(6)</sup> Dato della sezione F del 1959.

<sup>(7)</sup> Dato della sezione F del 1966.

<sup>(8)</sup> Dato della sezione F del 1968.

<sup>(9)</sup> Dato comunicato dall'Autorità di Bacino del Po.

Po a S.Mauro								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{giorn}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	3750.0	-	1975	1300.0 <sup>(3)</sup>	-
6	-	-	6	2170.0	1670.0	6	1700.0 <sup>(3)</sup>	-
7	-	-	7	-	-	7	2500.0 <sup>(3)</sup>	-
8	-	-	8	-	-	8	1475.0 <sup>(3)</sup>	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	640.0 <sup>(4)</sup>	-	2	-	-	2	-	-
3	760.0 <sup>(3)</sup>	607.0 <sup>(1)</sup>	3	-	-	3	-	-
4	1360.0 <sup>(3)</sup>	1090.0 <sup>(2)</sup>	4	-	-	4	-	-
1935	930.0 <sup>(3)</sup>	742.8	1965	227.0 <sup>(3)</sup>	-	1995	-	-
6	1750.0 <sup>(3)</sup>	1739.0	6	840.0 <sup>(3)</sup>	-	6	-	-
7	1700.0	1390.0	7	170.0 <sup>(3)</sup>	-	7	-	-
8	1250.0	887.8	8	1000.0 <sup>(3)</sup>	-	8	-	-
9	391.0	346.2	9	1600.0 <sup>(3)</sup>	-	9	-	-
1940	1640.0	1207.0	1970	310.0 <sup>(3)</sup>	-	2000	-	-
1	1620.0	1490.0	1	1300.0 <sup>(3)</sup>	-	1	-	-
2	597.0	581.0	2	1800.0 <sup>(3)</sup>	-	2	-	-
3	-	-	3	1420.0 <sup>(3)</sup>	-	3	-	-
4	-	-	4	1800.0 <sup>(3)</sup>	-	4	-	-
<p>Note: <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 640.0 <math>m^3/s</math>.  <sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 1085.7 <math>m^3/s</math>.  <sup>(3)</sup> Dato comunicato dall'Autorità di Bacino.  <sup>(4)</sup> Record breaking Annale del 1933.</p>								

Savara a Eau Rousse								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	15.7	1975	-	-
6	-	-	6	-	25.0	6	-	-
7	-	-	7	22.1	14.6	7	-	-
8	-	-	8	32.3	21.4	8	-	-
9	-	-	9	24.0	19.8	9	-	-
1920	-	-	1950	-	11.1	1980	-	-
1	-	-	1	35.9	27.1	1	-	-
2	-	-	2	14.1	12.0	2	-	-
3	-	-	3	42.3	19.2	3	-	-
4	-	-	4	31.8	15.2	4	-	-
1925	-	-	1955	33.3	17.5	1985	-	-
6	-	-	6	24.0	14.1	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	18.3	15.8	9	-	-
1930	-	-	1960	22.3	18.8	1990	-	-
1	-	-	1	-	17.8	1	-	-
2	-	-	2	-	14.9	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	10.6 <sup>(2)</sup>	4.7 <sup>(2)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	12.5 <sup>(2)</sup>	10.4 <sup>(2)</sup>	9	-	-
1940	-	-	1970	20.9 <sup>(2)</sup>	13.8 <sup>(2)</sup>	2000	-	-
1	-	-	1	23.0 <sup>(2)</sup>	7.9 <sup>(2)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	29.1 <sup>(2)</sup>	17.5 <sup>(2)</sup>	2	-	-
3	29.7 <sup>(1)</sup>	-	3	-	-	3	-	-
4	16.2	11.0	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Record breaking Annale del 1944.  <sup>(2)</sup> Dato Annale Enel.</p>								

Scrivia a Isola del Cantone								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	975.0 <sup>(2)</sup>	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	579.0	198.0	1	-	-	1	-	-
2	135.0	92.0 <sup>(2)</sup>	2	-	-	2	-	-
3	310.0	169.0 <sup>(3)</sup>	3	-	-	3	-	-
4	365.0	122.6	4	-	-	4	-	-
1935	376.0	160.0	1965	-	-	1995	-	-
6	244.0	94.4	6	-	-	6	-	-
7	311.0	169.0	7	-	-	7	-	-
8	248.0	70.0	8	146.0 <sup>(1)</sup>	-	8	-	-
9	238.0	161.0	9	-	-	9	-	-
1940	390.0	194.0	1970	1050.0 <sup>(4)</sup>	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p>Note: <sup>(1)</sup> Dato Sezione F 1968.</p> <p><sup>(2)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(3)</sup> Valore riferito alla Pubbl.17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 317.0 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato comunicato da R.Rosso.</p>								

Sesia a Vercelli								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	2340.0 <sup>(6)</sup>	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	1470.0 <sup>(6)</sup>	-	3	-	-
4	-	-	4	1830.0 <sup>(6)</sup>	-	4	-	-
1925	-	-	1955	1070.0 <sup>(6)</sup>	-	1985	-	-
6	-	-	6	2800.0 <sup>(6)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	1600.0 <sup>(2)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	690.0 <sup>(6)</sup>	-	8	-	-
9	-	-	9	1300.0 <sup>(3)</sup>	-	9	-	-
1930	-	752.0	1960	2490.0 <sup>(6)</sup>	-	1990	-	-
1	-	725.0	1	1020.0 <sup>(6)</sup>	-	1	-	-
2	1344.0	882.0	2	2130.0 <sup>(6)</sup>	-	2	-	-
3	936.0	862.4	3	2190.0 <sup>(6)</sup>	-	3	-	-
4	2970.0	1264.3	4	1290.0 <sup>(6)</sup>	-	4	-	-
1935	-	1063.0	1965	1800.0 <sup>(6)</sup>	-	1995	-	-
6	-	- <sup>(1)</sup>	6	420.0 <sup>(4)</sup>	-	6	-	-
7	-	-	7	440.0 <sup>(6)</sup>	-	7	-	-
8	-	-	8	3900.0 <sup>(5)</sup>	-	8	-	-
9	-	-	9	1550.0 <sup>(6)</sup>	-	9	-	-
1940	-	-	1970	1230.0 <sup>(6)</sup>	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><b>Note:</b> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 743.6 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Sezione F del 1959.</p> <p><sup>(4)</sup> Dato Sezione F del 1966.</p> <p><sup>(5)</sup> Dato Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(6)</sup> Dato Autorità di Bacino del Po.</p>								

Stura di Viù a Usseglio								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	48.0	30.6	1975	-	-
6	-	-	6	20.0	17.2	6	-	-
7	-	-	7	61.7	46.6	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	30.1	20.8	7	-	-	7	-	-
8	23.6	16.9	8	-	-	8	-	-
9	11.3	10.0	9	-	-	9	-	-
1940	15.3	12.7	1970	-	-	2000	-	-
1	16.4	13.5	1	-	-	1	-	-
2	11.2	8.8	2	-	-	2	-	-
3	9.5	6.4	3	-	-	3	-	-
4	18.4	7.2	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u>								



Toce a Cadarese								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	37.1
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	65.8 <sup>(2)</sup>	-	1985	-	-
6	-	-	6	55.0	42.0 <sup>(1)</sup>	6	-	-
7	-	-	7	41.9	30.4	7	-	-
8	-	-	8	54.9	33.7	8	-	-
9	-	-	9	-	25.6	9	-	-
1930	-	-	1960	132.0	54.1	1990	-	-
1	-	-	1	48.6	21.9	1	-	-
2	-	-	2	44.7	25.2	2	-	-
3	-	-	3	45.4	27.2	3	-	-
4	-	-	4	31.2	26.1	4	-	-
1935	-	-	1965	70.0	33.4	1995	-	-
6	-	-	6	63.5	38.1	6	-	-
7	-	-	7	37.6	33.0	7	-	-
8	-	-	8	64.6	45.4	8	-	-
9	-	-	9	51.5	38.2	9	-	-
1940	-	-	1970	46.7	24.7	2000	-	-
1	-	-	1	-	20.1	1	-	-
2	-	-	2	-	30.2	2	-	-
3	-	-	3	-	25.8	3	-	-
4	-	-	4	-	17.4	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(2)</sup> Record breaking Annale del 1957.</p>								

Varaita a Rore								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	39.0	7	350.0 <sup>(1)</sup>	-	7	-	-
8	-	39.0	8	-	-	8	-	-
9	-	30.3	9	-	-	9	-	-
1930	-	40.3	1960	-	-	1990	-	-
1	-	13.8	1	-	-	1	-	-
2	48.4 <sup>(2)</sup>	48.4	2	-	-	2	-	-
3	36.9	29.0	3	-	-	3	-	-
4	24.4	22.9	4	-	-	4	-	-
1935	22.2	19.4	1965	-	-	1995	-	-
6	35.2	32.7	6	-	-	6	-	-
7	36.3	30.5	7	-	-	7	-	-
8	20.9	17.5	8	-	-	8	-	-
9	57.8	27.4	9	-	-	9	-	-
1940	44.2	30.4	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p>Note: <sup>(1)</sup> Dato Sezione F del 1957.</p> <p><sup>(2)</sup> Record breaking Annale del 1932.</p>								

Vobbia a Vobbietta								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	19.2	12.4	6	-	-
7	-	-	7	84.8	32.4	7	-	-
8	-	-	8	136.0	83.0	8	-	-
9	-	-	9	92.5	27.9	9	-	-
1930	-	-	1960	40.8	16.8	1990	-	-
1	-	-	1	35.2	12.5	1	-	-
2	-	-	2	40.3	11.7	2	-	-
3	-	-	3	137.0	15.8	3	-	-
4	-	-	4	25.7	8.2	4	-	-
1935	-	-	1965	25.6	8.1	1995	-	-
6	-	-	6	53.0	11.4	6	-	-
7	-	-	7	55.4	13.0	7	-	-
8	-	-	8	80.4	29.9	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	400.0 <sup>(1)</sup>	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-

Note: <sup>(1)</sup> Dato ricavato da V.Anselmo, "Massime portate osservate o indirettamente valutate nei corsi d'acqua subalpini"  
Atti e rassegna tecnica Società Ingegneri e Architetti in Torino -Nuova Serie - A.39 - N.10-12 - Ott. - Dic. 1985.

Tanaro ad Alessandria								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	438.3 <sup>(1)</sup>	3	-	-	3	-	-
4	-	387.4 <sup>(2)</sup>	4	-	-	4	-	-
1925	-	879.3 <sup>(2)</sup>	1955	-	-	1985	-	-
6	-	2740.0 <sup>(2)</sup>	6	-	-	6	-	-
7	-	551.0 <sup>(2)</sup>	7	-	-	7	-	-
8	-	1024.0	8	-	-	8	-	-
9	-	222.0	9	-	-	9	-	-
1930	-	350.0	1960	-	-	1990	-	-
1	292.0	243.0	1	-	-	1	-	-
2	727.0	531.0	2	-	-	2	-	-
3	1080.0	621.0	3	-	-	3	-	-
4	1070.0	714.6	4	-	-	4	-	-
1935	559.0	499.4	1965	-	-	1995	-	-
6	1370.0	1190.0	6	-	-	6	-	-
7	916.0	698.0	7	-	-	7	-	-
8	733.0	543.2	8	-	-	8	-	-
9	344.0	309.0	9	-	-	9	-	-
1940	593.0	512.5	1970	-	-	2000	-	-
1	995.0	894.0	1	-	-	1	-	-
2	863.0	711.1	2	-	-	2	-	-
3	893.0	491.0	3	-	-	3	-	-
4	858.0	838.0 <sup>(3)</sup>	4	-	-	4	-	-
<p><b>Note:</b> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 486.3 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.</p> <p><sup>(3)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 858.0 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Tanaro a Clavesana								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	528.0 <sup>(3)</sup>	-	8	-	-	8	-	-
9	-	101.0	9	-	-	9	-	-
1930	-	202.0	1960	-	-	1990	-	-
1	292.0	171.0	1	-	-	1	-	-
2	400.0	298.0	2	-	-	2	-	-
3	742.0	569.8	3	-	-	3	-	-
4	782.0	408.9	4	-	-	4	-	-
1935	540.0	202.0 <sup>(1)</sup>	1965	-	-	1995	-	-
6	574.0	552.2	6	-	-	6	-	-
7	1920.0	1255.0	7	-	-	7	-	-
8	700.0	387.5	8	-	-	8	-	-
9	518.0	281.0 <sup>(2)</sup>	9	-	-	9	-	-
1940	762.0	461.4	1970	-	-	2000	-	-
1	1643.0	842.0	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><b>Note:</b> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 291.8 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 284.0 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(3)</sup> Record breaking Annale del 1931.</p>								

Tanaro a Ormea								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	243.0 <sup>(1)</sup>	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	126.0	65.4	1	-	-	1	-	-
2	102.0	53.6	2	-	-	2	-	-
3	162.0	114.4	3	-	-	3	-	-
4	184.0	77.4	4	-	-	4	-	-
1935	122.0	69.2	1965	-	-	1995	-	-
6	88.1	61.5	6	-	-	6	-	-
7	176.0	95.0	7	-	-	7	-	-
8	135.0	72.0	8	-	-	8	-	-
9	117.0	65.0	9	-	-	9	-	-
1940	168.0	88.8	1970	-	-	2000	-	-
1	394.0	160.5	1	-	-	1	-	-
2	91.9	43.4	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Record breaking Annale del 1931.								

Tanaro a S.Martino Alfieri								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	264.0	1	-	-	1	-	-
2	616.0	448.0	2	-	-	2	-	-
3	-	515.3	3	-	-	3	-	-
4	-	670.0	4	-	-	4	-	-
1935	-	337.7	1965	-	-	1995	-	-
6	669.0	480.0	6	-	-	6	-	-
7	1400.0	572.7	7	-	-	7	-	-
8	-	475.2	8	-	-	8	-	-
9	-	567.5	9	-	-	9	-	-
1940	489.0	424.0	1970	-	-	2000	-	-
1	726.0	691.0	1	-	-	1	-	-
2	553.0	483.4	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u>								

Borbera a Pertuso								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	700.0	113.0	4	-	-	4	-	-
1935	1020.0	203.0	1965	-	-	1995	-	-
6	193.0	66.9	6	-	-	6	-	-
7	642.0	124.0	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
Note:								



Bormida ad Alessandria								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	1340.0	845.0 <sup>(1)</sup>	1	-	-	1	-	-
2	798.0	694.0 <sup>(2)</sup>	2	-	-	2	-	-
3	853.0	779.0	3	-	-	3	-	-
4	1830.0	931.0	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	1449.0
1	-	-	1	-	-	1	-	247.0
2	-	-	2	-	-	2	-	1513.0
3	-	-	3	-	-	3	-	1519.0
4	-	-	4	-	-	4	-	446.0
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 243.0 m<sup>3</sup>/s.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera di 278.0 m<sup>3</sup>/s.</p>								

Dora di Rhemes a Pelaud								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	7.9 <sup>(1)</sup>	1975	-	-
6	-	-	6	-	13.0 <sup>(1)</sup>	6	-	-
7	-	-	7	-	9.0 <sup>(1)</sup>	7	-	-
8	-	-	8	-	12.2 <sup>(1)</sup>	8	-	-
9	-	-	9	-	11.5 <sup>(1)</sup>	9	-	-
1920	-	-	1950	-	10.4 <sup>(1)</sup>	1980	-	-
1	-	-	1	-	10.4	1	-	-
2	-	-	2	-	9.1	2	-	-
3	-	-	3	13.4	8.8	3	-	-
4	-	-	4	13.1	7.7	4	-	-
1925	-	-	1955	15.4	10.1	1985	-	-
6	-	-	6	21.0	8.7	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	9.2 <sup>(1)</sup>	9	-	-
1930	-	-	1960	-	10.8 <sup>(1)</sup>	1990	-	-
1	-	-	1	-	10.3 <sup>(1)</sup>	1	-	-
2	-	-	2	-	8.8 <sup>(1)</sup>	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	19.6 <sup>(2)</sup>	6.92 <sup>(1)</sup>	4	-	-	4	-	-
Note: <sup>(1)</sup> Dato Annale Enel. <sup>(2)</sup> Dato record breaking Annali dal 1949 al 1955.								

Elvo a Sordevolo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	110.0 <sup>(1)</sup>	50.0	8	-	-
9	-	-	9	-	21.6	9	-	-
1940	-	-	1970	-	16.0	2000	-	-
1	-	-	1	-	19.2	1	-	-
2	-	-	2	-	20.2	2	-	-
3	-	-	3	120.0 <sup>(2)</sup>	27.9	3	-	-
4	-	-	4	-	9.3	4	-	-
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Sezione F del 1968.</p> <p><sup>(2)</sup> Record breaking Annale del 1973.</p>								

Evancon a Brusson								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	14.6	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	9.9 <sup>(1)</sup>	2	-	-	2	-	-
3	-	8.5	3	-	-	3	-	-
4	-	10.9	4	-	-	4	-	-
1935	-	10.6	1965	-	-	1995	-	-
6	-	12.2	6	-	-	6	-	-
7	-	12.0	7	-	-	7	-	-
8	-	10.1	8	-	-	8	-	-
9	-	12.0	9	-	-	9	-	-
1940	-	12.0	1970	-	-	2000	-	-
1	-	12.1	1	-	-	1	-	-
2	-	6.5	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale non è riportato alcun valore di portata massima giornaliera.								

Rio del Piz a Pietraporzio								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	4.0	1975	-	-
6	-	-	6	-	3.6	6	-	-
7	-	-	7	-	2.2	7	-	-
8	-	-	8	-	4.9	8	-	-
9	-	-	9	-	2.3	9	-	-
1920	-	-	1950	-	4.0	1980	-	-
1	-	-	1	-	5.9	1	-	-
2	-	-	2	-	3.8	2	-	-
3	-	-	3	-	3.8	3	-	-
4	-	-	4	-	2.8	4	-	-
1925	-	-	1955	-	4.2	1985	-	-
6	-	-	6	-	2.2	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	4.7	4	-	-	4	-	-
1935	-	3.0	1965	-	-	1995	-	-
6	-	5.5	6	-	-	6	-	-
7	-	4.0	7	-	-	7	-	-
8	-	3.1	8	-	-	8	-	-
9	-	5.2	9	-	-	9	-	-
1940	-	3.3	1970	-	-	2000	-	-
1	-	4.5	1	-	-	1	-	-
2	-	1.9	2	-	-	2	-	-
3	-	3.0	3	-	-	3	-	-
4	-	1.7	4	-	-	4	-	-
Note:								

Sesia a Palestro								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	3400.0 <sup>(2)</sup>	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	836.0
6	-	-	6	-	-	6	-	865.0 <sup>(1)</sup>
7	-	-	7	-	-	7	-	713.0 <sup>(1)</sup>
8	-	-	8	-	-	8	-	1686.0 <sup>(1)</sup>
9	-	-	9	-	-	9	-	1029.0 <sup>(1)</sup>
1940	-	-	1970	-	-	2000	3500.0 <sup>(2)</sup>	2871.0 <sup>(1)</sup>
1	-	-	1	-	-	1	-	298.0
2	-	-	2	-	-	2	2000.0 <sup>(2)</sup>	1868.0
3	-	-	3	-	-	3	-	1180.0
4	-	-	4	-	-	4	-	923.0
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.</p>								

Stura di Demonte a Fossano								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	126.5	4	-	-	4	-	-
1935	-	143.5	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	540.0 <sup>(1)</sup>
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	675.0 <sup>(2)</sup>	429.0
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	117.0 <sup>(1)</sup>
<p><u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Le registrazioni di portata non sono state fatte con continuità; il valore riportato rappresenta il massimo giornaliero nel periodo di attività.</p> <p><sup>(2)</sup> Dato dedotto dai Rapporti di Evento.</p>								

Vermenagna a Limone								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	17.2	1975	-	-
6	-	-	6	-	10.0	6	-	-
7	-	-	7	-	31.6	7	-	-
8	-	-	8	-	56.3	8	-	-
9	-	-	9	-	26.9	9	-	-
1920	-	-	1950	-	18.7	1980	-	-
1	-	-	1	-	25.6	1	-	-
2	-	-	2	-	14.9	2	-	-
3	-	-	3	-	17.8	3	-	-
4	-	-	4	-	17.8	4	-	-
1925	-	-	1955	-	29.4	1985	-	-
6	-	-	6	-	17.9	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	17.6	1	-	-	1	-	-
2	-	13.0	2	-	-	2	-	-
3	-	14.7 <sup>(1)</sup>	3	-	-	3	-	-
4	-	21.2	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> <sup>(1)</sup> Dato Pubblicazione 17. Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 11.7 m <sup>3</sup> /s.								



## I.2 Serie storiche – Sezioni Enel

Bousset a Tetti Porcera								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	31.0	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	22.9	16.9	8	-	-
9	-	-	9	5.3	4.7	9	-	-
1940	-	-	1970	10.2	5.7	2000	-	-
1	-	-	1	13.8	7.9	1	-	-
2	-	-	2	12.9	11.3	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.</p>								

Breuil ad Alpette								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	11.7	10.0
6	-	-	6	-	-	6	5.6	4.0
7	-	-	7	-	-	7	15.4	11.2
8	-	-	8	-	-	8	12.5	11.5
9	-	-	9	-	-	9	13.4	12.3
1920	-	-	1950	-	-	1980	11.5	10.3
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	11.7	10.3	7	-	-
8	-	-	8	11.4	8.1	8	-	-
9	-	-	9	11.4	9.1	9	-	-
1940	-	-	1970	17.8	14.7	2000	-	-
1	-	-	1	12.0	4.9	1	-	-
2	-	-	2	11.7	9.9	2	-	-
3	-	-	3	17.8	10.8	3	-	-
4	-	-	4	18.8	13.8	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Bucera a Ponte Rovine								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	39.0	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	22.1	20.4	8	-	-
9	-	-	9	7.6	6.5	9	-	-
1940	-	-	1970	6.1	4.5	2000	-	-
1	-	-	1	11.2	7.8	1	-	-
2	-	-	2	16.4	5.1	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Chiavanne ad Alpette								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	6.6	5.2
6	-	-	6	-	-	6	3.2	3.1
7	-	-	7	-	-	7	8.7	6.5
8	-	-	8	-	-	8	12.8	9.7
9	-	-	9	-	-	9	9.4	8.1
1920	-	-	1950	-	-	1980	6.0	5.6
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	11.2	10.3	7	-	-
8	-	-	8	18.9	10.8	8	-	-
9	-	-	9	24.3	10.6	9	-	-
1940	-	-	1970	11.9	10.2	2000	-	-
1	-	-	1	8.0	6.6	1	-	-
2	-	-	2	4.4	2.4	2	-	-
3	-	-	3	8.9	6.5	3	-	-
4	-	-	4	8.4	6.4	4	-	-
<p><u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.</p>								

Dora di Rhemes a Notre Dame								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	12.8	10.9
6	-	-	6	-	-	6	9.5	7.7
7	-	-	7	-	-	7	16.3	14.9
8	-	-	8	-	-	8	15.8	14.6
9	-	-	9	-	-	9	12.7	10.6
1920	-	-	1950	-	-	1980	8.8	8.1
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	13.2	10.7	7	-	-
8	-	-	8	13.4	11.0	8	-	-
9	-	-	9	11.5	9.0	9	-	-
1940	-	-	1970	15.5	13.6	2000	-	-
1	-	-	1	14.9	9.4	1	-	-
2	-	-	2	17.6	16.0	2	-	-
3	-	-	3	11.7	9.1	3	-	-
4	-	-	4	11.3	9.4	4	-	-
<p><u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.</p>								

Dora di Rhemes a St.Georges								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	11.3	10.2	7	-	-
8	-	-	8	16.5	14.0	8	-	-
9	-	-	9	13.0	12.4	9	-	-
1940	-	-	1970	15.7	15.0	2000	-	-
1	-	-	1	18.0	11.6	1	-	-
2	-	-	2	25.1	19.0	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Gesso Barra a S.Giacomo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	39.0	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	16.5	12.4	8	-	-
9	-	-	9	7.0	5.4	9	-	-
1940	-	-	1970	13.7	3.9	2000	-	-
1	-	-	1	5.1	4.2	1	-	-
2	-	-	2	13.5	10.2	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Gesso M.Colombo a S.Giacomo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	32.2	20.7	8	-	-
9	-	-	9	14.5	8.4	9	-	-
1940	-	-	1970	16.1	10.7	2000	-	-
1	-	-	1	6.5	6.1	1	-	-
2	-	-	2	21.8	16.3	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								



Meris a S.Anna Valdieri								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	16.1	12.4	8	-	-
9	-	-	9	6.9	6.2	9	-	-
1940	-	-	1970	5.8	3.6	2000	-	-
1	-	-	1	5.8	5.0	1	-	-
2	-	-	2	10.4	8.0	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Nontey a Valnontey								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	11.2	7.1	8	-	-
9	-	-	9	11.0	7.6	9	-	-
1940	-	-	1970	13.6	9.8	2000	-	-
1	-	-	1	10.8	10.8	1	-	-
2	-	-	2	22.6	7.2	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Ripa a Bousson								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	16.3	14.8	8	-	-
9	-	-	9	16.0	13.3	9	-	-
1940	-	-	1970	11.8	11.5	2000	-	-
1	-	-	1	6.7	5.1	1	-	-
2	-	-	2	11.8	11.8	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Rutor a La Joux								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24 ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24 ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24 ore} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	13.6	11.0
6	-	-	6	-	-	6	7.9	6.5
7	-	-	7	-	-	7	13.4	10.5
8	-	-	8	-	-	8	11.3	10.0
9	-	-	9	-	-	9	11.4	10.6
1920	-	-	1950	-	-	1980	13.4	10.8
1	-	-	1	-	-	1	10.9	9.3
2	-	-	2	-	-	2	12.0	10.7
3	-	-	3	-	-	3	10.1	9.5
4	-	-	4	-	-	4	8.9	8.1
1925	-	-	1955	-	-	1985	11.1	9.2
6	-	-	6	-	-	6	15.4	10.2
7	-	-	7	-	-	7	14.3	10.8
8	-	-	8	-	-	8	12.0	10.8
9	-	-	9	-	-	9	9.2	7.7
1930	-	-	1960	-	-	1990	14.4	11.0
1	-	-	1	-	-	1	14.9	12.1
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	11.5	9.3
6	-	-	6	-	-	6	24.4	14.3
7	-	-	7	11.8	10.5	7	18.8	10.1
8	-	-	8	14.9	11.0	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	13.1	11.4	2000	-	-
1	-	-	1	10.3	8.0	1	-	-
2	-	-	2	8.9	8.3	2	-	-
3	-	-	3	14.9	10.3	3	-	-
4	-	-	4	32.5	27.6	4	-	-
<u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.								

Savara a Fenille								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24\ ore} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	8.2	5.8	7	-	-
8	-	-	8	25.8	19.0	8	-	-
9	-	-	9	26.0	19.8	9	-	-
1940	-	-	1970	36.1	26.3	2000	-	-
1	-	-	1	51.9	27.1	1	-	-
2	-	-	2	40.9	25.6	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<p><u>Note:</u> Tutti i dati sono ricavati dagli Annali Enel di Torino.</p>								

## I.3 Serie storiche – Invasi

Castello								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{gior} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	8.9	5.4	1975	12.0	7.2
6	-	-	6	14.6	7.5	6	13.0	6.8
7	-	-	7	10.6	4.6	7	-	-
8	-	-	8	27.1	18.7	8	28.1	22.4
9	-	-	9	9.1	4.6	9	26.3	18.6
1920	-	-	1950	15.5	10.0	1980	16.8	12.0
1	-	-	1	18.5	14.1	1	15.80	10.1
2	-	-	2	20.4	11.6	2	16.30	9.0
3	-	-	3	25.6	12.1	3	15.40	13.0
4	-	-	4	17.1	7.9	4	15.20	7.4
1925	-	-	1955	16.5	11.8	1985	23.30	15.3
6	-	-	6	19.2	8.8	6	21.30	16.1
7	-	-	7	62.1	37.4	7	18.30	8.7
8	-	-	8	20.8	9.7	8	8.80	1.0
9	-	-	9	24.8	13.0	9	13.20	5.4
1930	-	-	1960	27.7	19.6	1990	8.10	5.0
1	-	-	1	11.8	9.0	1	20.80	14.0
2	-	-	2	18.3	13.1	2	19.70	14.2
3	-	-	3	15.9	11.9	3	19.6	15.9
4	-	-	4	20.0	13.5	4	14.4	9.3
1935	-	-	1965	15.1	10.2	1995	16.8	9.3
6	-	-	6	8.5	4.9	6	10.8	5.7
7	-	-	7	13.8	5.3	7	21.5	12.8
8	-	-	8	20.2	14.9	8	20.1	12.8
9	-	-	9	20.4	14.6	9	22.5	13.0
1940	-	-	1970	15.6	9.2	2000	30.6	24.4
1	-	-	1	16.0	8.0	1	20.2	17.4
2	-	-	2	20.8	15.0	2	-	-
3	-	-	3	21.0	14.7	3	-	-
4	-	-	4	26.8	18.6	4	-	-
<i>Note:</i>								

Guillemore								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	28.2	25.6
6	-	-	6	-	-	6	63.4	45.8
7	-	-	7	-	-	7	78.8	78.4
8	-	-	8	-	-	8	74.2	55.4
9	-	-	9	-	-	9	83.4	65.1
1920	-	-	1950	-	-	1980	38.8	19.9
1	-	-	1	-	-	1	214	74.9
2	-	-	2	-	-	2	174.5	81.3
3	-	-	3	-	-	3	51.1	46.0
4	-	-	4	-	-	4	24.9	21.8
1925	-	-	1955	-	-	1985	96.4	56.5
6	-	-	6	-	-	6	44.3	42.0
7	-	-	7	-	-	7	152.1	74.1
8	-	-	8	-	-	8	126.2	92.5
9	-	-	9	-	-	9	26.2	21.2
1930	-	-	1960	-	-	1990	15.3	14.4
1	-	-	1	-	-	1	24.5	20.9
2	-	-	2	-	-	2	127.5	89.9
3	-	-	3	-	-	3	347.4	226.2
4	-	-	4	-	-	4	92	75.7
1935	-	-	1965	-	-	1995	86.2	51.1
6	-	-	6	-	-	6	60.2	36.1
7	-	-	7	-	-	7	116	69.6
8	-	-	8	-	-	8	57.9	52.7
9	-	-	9	-	-	9	157.7	104.6
1940	-	-	1970	-	-	2000	483.2	313.3
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	49.3	45.1	2	-	-
3	-	-	3	106.8	41.5	3	-	-
4	-	-	4	50.5	40.2	4	-	-
Note:								

Gurzia								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	71.8	54.0
6	-	-	6	-	-	6	174.0	97.3
7	-	-	7	-	-	7	478.0	291.0
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	42.9	24.6	2	-	-
2	-	-	2	435.0	160.0	3	840.0	367.0
3	-	-	3	130.0	71.0	4	417.0	332.0
4	-	-	4	110.0	70.0	1995	148.0	44.1
1935	-	-	1965	465.0	131.0	6	75.7	44.2
6	-	-	6	263.0	118.0	7	102.0	27.7
7	-	-	7	38.0	19.1	8	265.0	172.0
8	-	-	8	272.0	192.0	9	56.5	37.6
9	-	-	9	72.5	57.4	2000	633.0	360.0
1940	-	-	1970	181.0	85.1	1	69.9	32.9
1	-	-	1	101.0	51.2	2	417.0	205.0
2	-	-	2	173.0	91.8	3	111.0	56.5
3	-	-	3	272.0	89.5	4	310.8	141.6
4	-	-	4	106.0	39.2	5	211.0	47.7
Note:								



Malciaussia								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	5.7	5.0
6	-	-	6	-	-	6	2.4	1.4
7	-	-	7	18.3	8.7	7	14.4	8.8
8	-	-	8	10.4	6.0	8	6.7	5.6
9	-	-	9	8.8	5.6	9	8.6	4.0
1920	-	-	1950	4.9	2.6	1980	4.9	3.6
1	-	-	1	7.8	6.1	1	6.3	5.6
2	-	-	2	6.3	3.6	2	5.4	3.3
3	-	-	3	11.6	7.7	3	5.6	4.9
4	-	-	4	6.5	3.6	4	7.7	6.2
1925	-	-	1955	8.5	5.0	1985	5.8	4.2
6	-	-	6	5.7	3.4	6	7.6	6.0
7	-	-	7	24.4	18.6	7	4.4	3.1
8	-	-	8	8.7	4.4	8	8.4	5.9
9	-	-	9	8.4	5.0	9	5.6	4.0
1930	-	-	1960	7.8	4.5	1990	2.4	1.3
1	-	-	1	8.5	6.3	1	-	-
2	-	-	2	7.0	4.5	2	-	-
3	-	-	3	10.7	9.8	3	-	-
4	-	-	4	8.3	5.9	4	-	-
1935	-	-	1965	6.0	2.1	1995	-	-
6	-	-	6	6.2	3.6	6	-	-
7	9.8	7.7	7	4.9	3.2	7	-	-
8	9.8	7.0	8	9.5	6.7	8	-	-
9	6.2	4.8	9	7.3	5.4	9	-	-
1940	9.0	6.0	1970	5.1	3.1	2000	33.5	23.5
1	-	-	1	5.5	4.4	1	-	-
2	-	-	2	11.9	7.4	2	-	-
3	-	-	3	6.9	5.4	3	-	-
4	-	-	4	7.7	6.1	4	-	-
Note:								

Melezet								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	4.75	-
2	-	-	2	-	-	2	5.20	-
3	-	-	3	-	-	3	7.19	-
4	-	-	4	-	-	4	4.20	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	4.72	-
2	-	-	2	-	-	2	5.40	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
Note:								

Perreres								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{24}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{24}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{24}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	65.5	43.1
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	10.7	5.3
6	-	-	6	-	-	6	12.3	11.0
7	-	-	7	-	-	7	37.5	22.6
8	-	-	8	-	-	8	8.8	4.9
9	-	-	9	-	-	9	6.0	4.8
1930	-	-	1960	-	-	1990	7.8	5.4
1	-	-	1	-	-	1	19.7	13.6
2	-	-	2	-	-	2	9.2	7.7
3	-	-	3	-	-	3	25.1	14.3
4	-	-	4	-	-	4	34.7	20.2
1935	-	-	1965	-	-	1995	12.3	10.4
6	-	-	6	-	-	6	15.1	10.8
7	-	-	7	-	-	7	13.6	9.1
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	35.0	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u>								

Rimasco								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	95.2	55.2
6	-	-	6	295.9	100.2	6	-	-
7	-	-	7	334.5	218.9	7	231.1	192.4
8	-	-	8	422.5	205.7	8	322.5	97.2
9	-	-	9	107.1	31.8	9	299.8	183.2
1920	-	-	1950	53.8	35.0	1980	94.1	48.1
1	-	-	1	223.6	65.1	1	135.40	54.8
2	-	-	2	26.5	22.7	2	282.10	102.0
3	-	-	3	161.0	67.0	3	113.70	85.9
4	-	-	4	206.7	129.1	4	31.60	23.3
1925	-	-	1955	121.2	42.0	1985	126.80	77.2
6	-	-	6	409.4	137.0	6	33.40	29.9
7	-	-	7	236.1	84.8	7	-	-
8	-	-	8	90.4	47.7	8	-	-
9	-	-	9	97.6	48.3	9	-	-
1930	-	-	1960	159.9	105.3	1990	-	-
1	-	-	1	125.0	36.8	1	-	-
2	-	-	2	173.4	77.9	2	-	-
3	-	-	3	87.9	46.1	3	476	286.1
4	-	-	4	145.7	60.2	4	150.3	106.5
1935	-	-	1965	212.4	98.2	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	206.2	140.9	8	-	-
9	-	-	9	87.3	65.8	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	341.6	227.5
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	111.7	51.8	3	-	-
4	-	-	4	116.1	35.1	4	-	-
<u>Note:</u>								

Rio Freddo								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	-
6	-	-	6	-	-	6	36.4	29.8
7	-	-	7	-	-	7	26.6	17.1
8	-	-	8	-	-	8	22.8	15.1
9	-	-	9	-	-	9	25.8	15.5
1940	-	-	1970	-	-	2000	47.5	31.1
1	-	-	1	-	-	1	24.2	15.3
2	-	-	2	-	-	2	46.2	42.8
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
Note:								

Roccasparvera								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	38.7	31.7
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	21.3	12.7
1935	-	-	1965	-	-	1995	28.9	18.9
6	-	-	6	-	-	6	259	204.1
7	-	-	7	-	-	7	99	48.4
8	-	-	8	-	-	8	25.2	20.8
9	-	-	9	-	-	9	131.6	98.3
1940	-	-	1970	-	-	2000	346.6	135.6
1	-	-	1	-	-	1	52	42.1
2	-	-	2	-	-	2	159.6	124.2
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<u>Note:</u>								

Sampeyre								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	28.6	23.1
6	-	-	6	-	-	6	34.8	31.7
7	-	-	7	-	-	7	73.6	47.5
8	-	-	8	178.0	126.0	8	65.3	48.9
9	-	-	9	-	-	9	31.7	24.8
1920	-	-	1950	22.9	17.6	1980	31.3	22.5
1	-	-	1	34.7	29.4	1	29.30	20.1
2	-	-	2	22.4	17.9	2	28.00	16.5
3	-	-	3	-	-	3	30.00	25.6
4	-	-	4	26.0	17.6	4	25.90	19.4
1925	-	-	1955	31.7	23.6	1985	35.90	20.9
6	-	-	6	29.4	13.1	6	35.00	27.7
7	47.7	39	7	350.0	-	7	24.80	15.3
8	47.7	39	8	20.0	13.2	8	-	-
9	37	30.3	9	30.3	22.0	9	16.70	11.3
1930	49.2	40.3	1960	-	-	1990	15.40	10.5
1	16.9	13.8	1	21.1	15.7	1	28.10	19.3
2	59.1	48.4	2	27.6	21.7	2	41.10	27.4
3	36.9	29	3	29.1	24.6	3	26.9	22.1
4	24.4	22.9	4	30.1	24.1	4	25.5	17.8
1935	22.2	19.4	1965	20.1	10.5	1995	27.6	19.0
6	35.2	32.7	6	-	-	6	17.4	11.3
7	36.3	30.5	7	57.7	37.8	7	38.4	28.9
8	20.9	17.5	8	29.2	22.2	8	32.5	22.4
9	37.8	27.4	9	22.5	15.0	9	38.2	25.7
1940	44.2	30.4	1970	22.9	17.6	2000	121	88.4
1	-	-	1	22.3	16.8	1	29.8	25.6
2	-	-	2	27.1	21.0	2	-	-
3	-	-	3	42.0	33.5	3	-	-
4	-	-	4	40.4	28.0	4	-	-
<u>Note:</u>								

Agaro								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	7.7	1975	-	6.3
6	-	-	6	-	7.0	6	-	4.9
7	-	-	7	-	9.8	7	-	7.1
8	-	-	8	-	7.0	8	-	6.5
9	-	-	9	-	6.6	9	-	13.3
1920	-	-	1950	-	7.5	1980	-	7.8
1	-	-	1	-	13.7	1	-	8.4
2	-	-	2	-	7.3	2	-	4.3
3	-	-	3	-	5.3	3	-	9.3
4	-	-	4	-	6.4	4	-	5.9
1925	-	-	1955	-	7.6	1985	-	7.3
6	-	-	6	-	6.8	6	-	7.7
7	-	-	7	-	8.3	7	-	8.3
8	-	-	8	-	6.8	8	-	7.3
9	-	-	9	-	5.4	9	-	5.7
1930	-	-	1960	-	9.2	1990	-	6.0
1	-	-	1	-	5.3	1	-	7.7
2	-	-	2	-	4.8	2	-	6.8
3	-	-	3	-	6.6	3	-	9.0
4	-	-	4	-	7.6	4	-	7.0
1935	-	-	1965	-	5.9	1995	-	8.9
6	-	-	6	-	6.0	6	-	6.8
7	-	-	7	-	5.5	7	-	3.9
8	-	2.1	8	-	6.1	8	-	5.6
9	-	6.0	9	-	8.8	9	-	5.7
1940	-	7.7	1970	-	6.0	2000	-	-
1	-	7.1	1	-	5.8	1	-	-
2	-	7.9	2	-	6.7	2	-	-
3	-	5.0	3	-	5.8	3	-	-
4	-	5.0	4	-	6.1	4	-	-
<i>Note:</i>								



Beauregard								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	25.9
6	-	-	6	-	-	6	-	18.2
7	-	-	7	-	-	7	-	25.8
8	-	-	8	-	-	8	-	26.1
9	-	-	9	-	-	9	-	21.5
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	22.8
1	-	-	1	-	-	1	-	25.8
2	-	-	2	-	-	2	-	25.8
3	-	-	3	-	-	3	-	22.8
4	-	-	4	-	-	4	-	22.5
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	20.3
6	-	-	6	-	-	6	-	24.1
7	-	-	7	-	-	7	-	26.9
8	-	-	8	-	20.2	8	-	21.1
9	-	-	9	-	16.5	9	-	18.7
1930	-	-	1960	-	29.3	1990	-	19.1
1	-	-	1	-	23.1	1	-	21.7
2	-	-	2	-	23.2	2	-	22.4
3	-	-	3	-	27.3	3	-	29.2
4	-	-	4	-	15	4	-	36.5
1935	-	-	1965	-	24.9	1995	-	24.9
6	-	-	6	-	23.9	6	-	56.3
7	-	-	7	-	29.5	7	-	19.9
8	-	-	8	-	22.1	8	-	-
9	-	-	9	-	20.9	9	-	-
1940	-	-	1970	-	25.8	2000	-	-
1	-	-	1	-	15.7	1	-	-
2	-	-	2	-	11.6	2	-	-
3	-	-	3	-	18.8	3	-	-
4	-	-	4	-	18.2	4	-	-
Note:								

Brusson								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	14.6	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	20.2	8	-	-
9	-	-	9	-	16.5	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	9.9	2	-	-	2	-	-
3	-	8.5	3	-	-	3	-	-
4	-	10.9	4	-	-	4	-	-
1935	-	10.6	1965	-	-	1995	-	-
6	-	12.2	6	-	-	6	-	-
7	-	12.0	7	-	-	7	-	-
8	-	10.1	8	-	-	8	-	-
9	-	12.0	9	-	-	9	-	-
1940	-	12.0	1970	-	-	2000	-	-
1	-	12.0	1	-	-	1	-	-
2	-	6.5	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
<i>Note:</i>								

Cignana								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	2.4	1975	-	2.9
6	-	-	6	-	3.4	6	-	1.7
7	-	-	7	-	2.0	7	-	3.8
8	-	-	8	-	3.6	8	-	3.2
9	-	-	9	-	1.7	9	-	3.4
1920	-	-	1950	-	3.0	1980	-	3.5
1	-	-	1	-	4.1	1	-	5.0
2	-	-	2	-	2.4	2	-	3.8
3	-	-	3	-	2.6	3	-	3.6
4	-	-	4	-	5.2	4	-	3.0
1925	-	-	1955	-	3.7	1985	-	2.0
6	-	-	6	-	2.4	6	-	3.2
7	-	-	7	-	4.8	7	-	-
8	-	-	8	-	2.3	8	-	-
9	-	2.4	9	-	7.2	9	-	1.7
1930	-	2.7	1960	-	3.2	1990	-	3.5
1	-	3.9	1	-	2.5	1	-	5.3
2	-	3.2	2	-	2.6	2	-	4.3
3	-	2.3	3	-	3.8	3	-	4.7
4	-	2.5	4	-	4.0	4	-	5.1
1935	-	4.0	1965	-	4.4	1995	-	3.2
6	-	2.9	6	-	2.4	6	-	2.6
7	-	3.3	7	-	3.6	7	-	3.7
8	-	2.4	8	-	2.2	8	-	3.2
9	-	3.6	9	-	2.7	9	-	-
1940	-	2.9	1970	-	4.4	2000	-	-
1	-	3.4	1	-	2.0	1	-	-
2	-	2.2	2	-	2.3	2	-	-
3	-	2.8	3	-	2.9	3	-	-
4	-	2.3	4	-	1.9	4	-	-
<u>Note:</u>								

Codelago								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	10.9	1975	-	15.6
6	-	-	6	-	22.6	6	-	9.2
7	-	-	7	-	17.3	7	-	22.5
8	-	-	8	-	11.6	8	-	19.1
9	-	-	9	-	15.1	9	-	21.7
1920	-	-	1950	-	15.3	1980	-	17.6
1	-	-	1	-	17.2	1	-	26.9
2	-	-	2	-	13.3	2	-	13.6
3	-	-	3	-	14.3	3	-	18.8
4	-	-	4	-	-	4	-	13.5
1925	-	-	1955	-	16.2	1985	-	12.5
6	-	-	6	-	-	6	-	16.4
7	-	-	7	-	18.0	7	-	28.7
8	-	-	8	-	17.3	8	-	15.3
9	-	-	9	-	13.8	9	-	7.7
1930	-	-	1960	-	14.7	1990	-	8.1
1	-	-	1	-	16.2	1	-	17.2
2	-	15.2	2	-	13.4	2	-	16.3
3	-	12.9	3	-	18.2	3	-	26.8
4	-	10.0	4	-	13.3	4	-	13.0
1935	-	14.7	1965	-	19.2	1995	-	16.7
6	-	7.8	6	-	11.1	6	-	13.5
7	-	17.4	7	-	12.6	7	-	10.9
8	-	23.3	8	-	16.9	8	-	-
9	-	14.7	9	-	15.7	9	-	-
1940	-	13.0	1970	-	13.2	2000	-	-
1	-	18.4	1	-	10.4	1	-	-
2	-	15.9	2	-	14.2	2	-	-
3	-	8.4	3	-	13.6	3	-	-
4	-	9.1	4	-	10.3	4	-	-
<i>Note:</i>								

Lago Busin								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	1.3	1975	-	2.2
6	-	-	6	-	1.5	6	-	0.9
7	-	-	7	-	0.9	7	-	2.1
8	-	-	8	-	1.7	8	-	-
9	-	-	9	-	1	9	-	-
1920	-	-	1950	-	1.4	1980	-	1.6
1	-	-	1	-	1.7	1	-	1.9
2	-	-	2	-	1.4	2	-	1.5
3	-	-	3	-	1.1	3	-	-
4	-	-	4	-	2.4	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	1.3	6	-	-
7	-	-	7	-	1.7	7	-	3.2
8	-	-	8	-	1.5	8	-	1.7
9	-	1.2	9	-	0.8	9	-	1.1
1930	-	1.3	1960	-	-	1990	-	0.9
1	-	-	1	-	1.6	1	-	1.2
2	-	1.1	2	-	1.3	2	-	0.9
3	-	1.3	3	-	1.8	3	-	2.9
4	-	0.7	4	-	1.9	4	-	1.2
1935	-	1.1	1965	-	1.5	1995	-	-
6	-	-	6	-	1.4	6	-	-
7	-	1.1	7	-	1.5	7	-	1.9
8	-	1.4	8	-	1.5	8	-	1.1
9	-	2.3	9	-	1.5	9	-	2.1
1940	-	1.9	1970	-	2.5	2000	-	2.9
1	-	1.4	1	-	1.1	1	-	-
2	-	1.2	2	-	1.4	2	-	-
3	-	0.8	3	-	1.2	3	-	-
4	-	0.8	4	-	1.2	4	-	-
<u>Note:</u>								

Lago d'Avino								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	0.8
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	3.7
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	1.1
1	-	-	1	-	2.3	1	-	2.6
2	-	-	2	-	1.9	2	-	1.3
3	-	-	3	-	2.8	3	-	-
4	-	-	4	-	4.6	4	-	-
1925	-	-	1955	-	1.9	1985	-	-
6	-	-	6	-	3.1	6	-	-
7	-	-	7	-	2.9	7	-	5.2
8	-	-	8	-	3.5	8	-	3.2
9	-	-	9	-	1.3	9	-	-
1930	-	-	1960	-	3.0	1990	-	1.0
1	-	-	1	-	-	1	-	2.1
2	-	-	2	-	-	2	-	1.3
3	-	-	3	-	-	3	-	8.6
4	-	-	4	-	-	4	-	4.2
1935	-	-	1965	-	4.7	1995	-	-
6	-	-	6	-	2.3	6	-	0.9
7	-	-	7	-	1.4	7	-	2.7
8	-	-	8	-	-	8	-	1.1
9	-	-	9	-	1.0	9	-	5.9
1940	-	-	1970	-	1.2	2000	-	8.8
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	3.3	2	-	-
3	-	-	3	-	1.4	3	-	-
4	-	-	4	-	0.7	4	-	-
<u>Note:</u>								

Lago della Rossa								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	1.8	1975	-	1.3
6	-	-	6	-	1.2	6	-	1.7
7	-	-	7	-	1.7	7	-	1.8
8	-	-	8	-	1.7	8	-	1.0
9	-	-	9	-	1.6	9	-	1.3
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	1.2
1	-	-	1	-	1.4	1	-	1.5
2	-	-	2	-	1.0	2	-	1.7
3	-	-	3	-	2.3	3	-	0.9
4	-	-	4	-	1.7	4	-	-
1925	-	-	1955	-	1.2	1985	-	-
6	-	-	6	-	1.5	6	-	-
7	-	-	7	-	3.9	7	-	2.3
8	-	-	8	-	1.5	8	-	1.2
9	-	-	9	-	1.1	9	-	0.6
1930	-	-	1960	-	1.1	1990	-	0.9
1	-	-	1	-	1.0	1	-	1.2
2	-	-	2	-	0.7	2	-	1.7
3	-	-	3	-	1.1	3	-	3.9
4	-	-	4	-	0.8	4	-	5.0
1935	-	-	1965	-	0.8	1995	-	1.4
6	-	-	6	-	2.3	6	-	1.5
7	-	-	7	-	0.7	7	-	1.2
8	-	-	8	-	1.3	8	-	1.6
9	-	-	9	-	0.9	9	-	-
1940	-	-	1970	-	1.5	2000	-	-
1	-	-	1	-	1.3	1	-	-
2	-	0.8	2	-	1.1	2	-	-
3	-	1.3	3	-	1.3	3	-	-
4	-	0.7	4	-	0.8	4	-	-
Note:								

Lago Vannino								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giom} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	4.8
6	-	-	6	-	-	6	-	2.6
7	-	-	7	-	-	7	-	4.2
8	-	-	8	-	-	8	-	7.3
9	-	-	9	-	-	9	-	4.4
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	5.6
1	-	-	1	-	-	1	-	7.4
2	-	-	2	-	6.8	2	-	5.8
3	-	-	3	-	4	3	-	3.8
4	-	-	4	-	4.5	4	-	3.7
1925	-	-	1955	-	5.3	1985	-	6.6
6	-	-	6	-	5.8	6	-	5.7
7	-	-	7	-	6.7	7	-	6.3
8	-	-	8	-	6.1	8	-	7.4
9	-	-	9	-	3.4	9	-	2.9
1930	-	-	1960	-	8.3	1990	-	5.7
1	-	-	1	-	4.3	1	-	6.4
2	-	-	2	-	4	2	-	5.4
3	-	-	3	-	7.1	3	-	11.4
4	-	-	4	-	5.6	4	-	4.8
1935	-	-	1965	-	6.3	1995	-	4.6
6	-	-	6	-	3.9	6	-	4.5
7	-	-	7	-	4.7	7	-	5.8
8	-	-	8	-	4.7	8	-	5.3
9	-	-	9	-	4.3	9	-	9.1
1940	-	-	1970	-	5.8	2000	-	8.0
1	-	-	1	-	3.6	1	-	-
2	-	-	2	-	4.7	2	-	-
3	-	-	3	-	6.5	3	-	-
4	-	-	4	-	3.5	4	-	-
<u>Note:</u>								



Place Moulin								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	23.2
6	-	-	6	-	-	6	-	14.2
7	-	-	7	-	-	7	-	53.6
8	-	-	8	-	-	8	-	28.9
9	-	-	9	-	-	9	-	33.2
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	29.1
1	-	-	1	-	-	1	-	32.2
2	-	-	2	-	-	2	-	31.8
3	-	-	3	-	-	3	-	32.8
4	-	-	4	-	-	4	-	27.8
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	30.3
6	-	-	6	-	-	6	-	38.8
7	-	-	7	-	-	7	-	42.9
8	-	-	8	-	-	8	-	25.2
9	-	-	9	-	-	9	-	19.0
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	24.8
1	-	-	1	-	-	1	-	38.7
2	-	-	2	-	-	2	-	24.5
3	-	-	3	-	-	3	-	55.1
4	-	-	4	-	15.4	4	-	55.8
1935	-	-	1965	-	23.7	1995	-	32.2
6	-	-	6	-	20.0	6	-	28.3
7	-	-	7	-	27.5	7	-	28.6
8	-	-	8	-	23.0	8	-	31.5
9	-	-	9	-	23.7	9	-	30.6
1940	-	-	1970	-	28.6	2000	-	49.4
1	-	-	1	-	23.1	1	-	-
2	-	-	2	-	31.9	2	-	-
3	-	-	3	-	24.8	3	-	-
4	-	-	4	-	16.2	4	-	-
<u>Note:</u>								

Rochemolles								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	4.5
6	-	-	6	-	-	6	-	4.0
7	-	-	7	-	-	7	-	7.9
8	-	-	8	-	-	8	-	6.6
9	-	-	9	-	-	9	-	4.6
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	6.2
1	-	-	1	-	-	1	-	4.5
2	-	-	2	-	-	2	-	5.7
3	-	-	3	-	-	3	-	8.3
4	-	-	4	-	-	4	-	5.2
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	5.8
6	-	-	6	-	-	6	-	4.4
7	-	-	7	-	-	7	-	5.4
8	-	-	8	-	-	8	-	4.8
9	-	-	9	-	-	9	-	4.9
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	9.3
1	-	-	1	-	-	1	-	10.2
2	-	-	2	-	-	2	-	6.6
3	-	-	3	-	-	3	-	5.7
4	-	-	4	-	-	4	-	4.7
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	7.9
6	-	-	6	-	-	6	-	5.7
7	-	-	7	-	-	7	-	13.5
8	-	-	8	-	-	8	-	4.5
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	5.2	2000	-	-
1	-	-	1	-	9.1	1	-	-
2	-	-	2	-	4.5	2	-	-
3	-	-	3	-	5.9	3	-	-
4	-	-	4	-	5.7	4	-	-
<i>Note:</i>								

Sabbione								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	8.5
6	-	-	6	-	-	6	-	4.9
7	-	-	7	-	-	7	-	7.2
8	-	-	8	-	-	8	-	7.9
9	-	-	9	-	-	9	-	5.0
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	4.4
1	-	-	1	-	-	1	-	10.1
2	-	-	2	-	-	2	-	5.5
3	-	-	3	-	-	3	-	6.8
4	-	-	4	-	20.2	4	-	6.4
1925	-	-	1955	-	4.4	1985	-	5.6
6	-	-	6	-	13.5	6	-	9.7
7	-	-	7	-	11.6	7	-	21.1
8	-	-	8	-	13.0	8	-	6.9
9	-	-	9	-	7.2	9	-	6.5
1930	-	-	1960	-	18.1	1990	-	5.4
1	-	-	1	-	8.6	1	-	10.7
2	-	-	2	-	6.6	2	-	7.7
3	-	-	3	-	10.0	3	-	10.0
4	-	-	4	-	9.7	4	-	5.4
1935	-	-	1965	-	11.3	1995	-	6.8
6	-	-	6	-	4.7	6	-	5.3
7	-	-	7	-	12.5	7	-	7.9
8	-	-	8	-	7.0	8	-	9.9
9	-	-	9	-	5.5	9	-	7.4
1940	-	-	1970	-	5.4	2000	-	8.1
1	-	-	1	-	7.0	1	-	-
2	-	-	2	-	7.7	2	-	-
3	-	-	3	-	11.6	3	-	-
4	-	-	4	-	5.0	4	-	-
Note:								

S.Damiano Macra								
Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{24}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{24}$ [ $m^3/s$ ]	Anno	$Q_{colmo}$ [ $m^3/s$ ]	$Q_{24}$ [ $m^3/s$ ]
1915	-	-	1945	-	97.2	1975	-	37.0
6	-	-	6	-	52.5	6	-	84.9
7	-	-	7	-	24.5	7	-	97.8
8	-	-	8	-	213.1	8	-	76.5
9	-	-	9	-	139.3	9	-	51.0
1920	-	-	1950	-	15.1	1980	-	35.6
1	-	-	1	-	45.1	1	-	85.6
2	-	-	2	-	21.5	2	-	12.4
3	-	-	3	-	66.9	3	-	50.8
4	-	-	4	-	26.4	4	-	42.9
1925	-	-	1955	-	19.6	1985	-	23.2
6	-	-	6	-	30.7	6	-	65.2
7	-	-	7	-	222.6	7	-	12.8
8	-	-	8	-	17.4	8	-	22.4
9	-	-	9	-	135.7	9	-	27.5
1930	-	-	1960	-	61.2	1990	-	-
1	-	-	1	-	17.0	1	-	45.1
2	-	-	2	-	30.9	2	-	31.9
3	-	-	3	-	49.8	3	-	52.9
4	-	-	4	-	36.1	4	-	-
1935	-	-	1965	-	22.8	1995	-	38.1
6	-	-	6	-	50.5	6	-	-
7	-	34.4	7	-	9.7	7	-	-
8	-	31.4	8	-	65.9	8	-	24.9
9	-	22.7	9	-	53.3	9	-	-
1940	-	23.3	1970	-	21.2	2000	-	-
1	-	-	1	-	54.5	1	-	-
2	-	19.2	2	-	55.5	2	-	-
3	-	30.6	3	-	107.7	3	-	-
4	-	25.3	4	-	70.3	4	-	-
<u>Note:</u>								

Saretto								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{giorn} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1920	-	-	1950	-	-	1980	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	-	3	-	-
4	-	-	4	-	-	4	-	-
1925	-	-	1955	-	-	1985	-	-
6	-	-	6	-	-	6	-	-
7	-	-	7	-	-	7	-	-
8	-	-	8	-	-	8	-	-
9	-	-	9	-	-	9	-	-
1930	-	-	1960	-	-	1990	-	-
1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	-	-	2	-	-	2	-	4.2
3	-	-	3	-	-	3	-	4.6
4	-	-	4	-	-	4	-	6.4
1935	-	-	1965	-	-	1995	-	3.9
6	-	-	6	-	-	6	-	5.0
7	-	-	7	-	-	7	-	5.6
8	-	-	8	-	-	8	-	5.2
9	-	-	9	-	-	9	-	5.0
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	7.6
1	-	-	1	-	-	1	-	6.7
2	-	-	2	-	-	2	-	5.0
3	-	-	3	-	-	3	-	6.0
4	-	-	4	-	-	4	-	4.4
<i>Note:</i>								

Valla								
Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$	Anno	$Q_{colmo} [m^3/s]$	$Q_{24} [m^3/s]$
1915	-	-	1945	-	-	1975	-	32.6
6	-	-	6	-	19.5	6	-	55.1
7	-	-	7	-	39.4	7	-	127.7
8	-	-	8	-	29.8	8	-	20.3
9	-	-	9	-	31.4	9	-	79.5
1920	-	-	1950	-	34.9	1980	-	21.3
1	-	-	1	-	96.2	1	-	136.7
2	-	-	2	-	-	2	-	58.2
3	-	-	3	-	-	3	-	25.2
4	-	-	4	-	-	4	-	59.2
1925	-	-	1955	-	39.1	1985	-	78.5
6	-	-	6	-	37.3	6	-	34.9
7	-	-	7	-	67.3	7	-	59.8
8	-	-	8	-	23.8	8	-	-
9	-	-	9	-	78.5	9	-	-
1930	-	-	1960	-	39.8	1990	-	-
1	-	-	1	-	47.8	1	-	-
2	-	-	2	-	48.1	2	-	93.9
3	-	-	3	-	42.8	3	-	27.8
4	-	-	4	-	16.2	4	-	79.4
1935	-	-	1965	-	25.2	1995	-	-
6	-	-	6	-	61.1	6	-	42.3
7	-	-	7	-	10.1	7	-	-
8	-	-	8	-	86.5	8	-	120.6
9	-	21.0	9	-	-	9	-	-
1940	-	-	1970	-	-	2000	-	-
1	-	16.3	1	-	82.3	1	-	-
2	-	20.3	2	-	44.7	2	-	-
3	-	32.4	3	-	73.4	3	-	-
4	-	24.7	4	-	33.0	4	-	-
<u>Note:</u>								



# **Appendice L**

## **Andamento delle serie storiche di portata al colmo**





